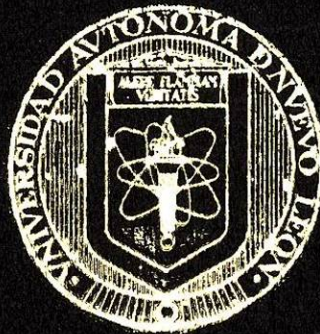


**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA**



**DESARROLLO DE PROGRAMAS DE ESTUDIO DEL MODELO
CURRICULAR DE EDUCACION AGRICOLA SUPERIOR DE LA
DIRECCION GENERAL DE EDUCACION TECNOLOGICA,
AGROPECUARIA Y CIENCIAS DEL MAR (PLAGAS AGRICOLAS)**

**SEMINARIO (OPCION III C)
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA**

JOSE ASUNCION ROQUE MARTINEZ

MARIN, N. L.

AGOSTO DE 1990



TL
SB605
.M6
R6
1990
c.1



1080110833

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



DESARROLLO DE PROGRAMAS DE ESTUDIO DEL MODELO
CURRICULAR DE EDUCACION AGRICOLA SUPERIOR DE LA
DIRECCION GENERAL DE EDUCACION TECNOLOGICA,
AGROPECUARIA Y CIENCIAS DEL MAR (PLAGAS AGRICOLAS)

SEMINARIO (OPCION III C)
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA

JOSE ASUNCION ROQUE MARTINEZ

MARIN, N. L.

AGOSTO DE 1990

TL

SB605

.M6

R6

1990



MIS PADRES:

SR. JUAN ROQUE CARRILLO

SRA. ANA MARIA MARTINEZ DE ROQUE

En reconocimiento a su gran esfuerzo y sacrificio por brindarme la oportunidad de culminar una carrera y mi superación como individuo.

Gracias.

A MI ESPOSA:

Ma. Fca. Agustina

A MIS HIJOS:

José Eduardo

Norma Elizabeth

Fabián

Ana Gabriela

Ivonne Adriana

AL ING. BENJAMIN BAEZ FLORES

Por su ayuda y revisión del presente trabajo.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

Muy especialmente al

M.V.Z.M.Sc. Mario Olguín Ruíz

Por su desinteresada colaboración

para la realización del presente

trabajo.

I N D I C E

PAGINA

I.- INTRODUCCION GENERAL	1
Sistema Tecnológico Agropecuario.	
Origen y Evolución de la D.G.E.T.A.	
Estructura Orgánica de la D.G.E.T.A.	
Formacion de Recursos Humanos.	
Disposición de Material de Consulta para los Alumnos.	
Necesidad de Publicar los Cursos Completos.	
Objetivo del Seminario.	
II.- DESARROLLO DEL SEMINARIO.	8
1.- Introducción.	8
1.1.- Aspectos Generales.	9
1.1.1.- Historia de las Plagas Agrícolas.	9
a)Perjuicio al Hombre y Animales Domésticos.	16
b)Perjuicio a las Plantas.	18
c)Destrucción ó Daños Parciales de Productos Alimen-- ticios ó Industriales Almacenados.	22
1.2.- Características Generales de los Artrópodos.	23
1.2.1.- Ubicación Dentro del Reino Animal.	23
1.2.2.- Clasificación de los Artrópodos.	25
1.2.3.- Características de las Clases Principales de Artró-- podos.	27
2.- Morfología Fisiología y Clasificación de Insectos.	30
2.1.- Morfología de Insectos.	30
2.1.1.- Cabeza.	32
2.1.1.1.- Partes de la Cabeza.	32
2.1.1.2.- Importancia en la Clasificación de Insectos.	32

2.1.1.3.- Aparatos Bucales.	34
2.1.2.- Tórax.	37
2.1.3.- Abdomen.	39
2.1.4.- Organos Sensoriales.	41
2.1.5.- Epidermis y Cutícula.	42
2.2.- Anatomía y Fisiología de Insectos.	45
2.2.1.- Estructura Interna General de los Insectos.	45
2.2.2.- Metamorfosis.	50
2.2.3.- Crecimiento.	52
2.2.4.- Reproducción.	53
2.3.- Clasificación de Insectos.	54
2.3.1.- Principales Ordenes.	55
2.3..2.- Familias Principales de los Ordenes, Desde el Punto de Vista Agrícola.	57
1.- Orden Coliembolla	57
2.- Orden Orthóptera.	59
3.- Orden Derwáptera.	61
4.- Orden Isóptera.	62
5.- Orden Thysanóptera.	63
6.- Orden Hemíptera.	64
7.- Orden Homóptera.	67
8.- Orden Coleóptera.	73
9.- Orden Lepidóptera.	85
10.- Orden Hymenóptera.	93
11.- Orden Díptera.	97
3.- Métodos de Control de Plagas.	102

3.1.- Control Preventivo.	102
3.1.1.- Características del Método Preventivo.	102
3.1.2.- En que Consiste el Control Preventivo.	103
3.1.3.- Ventajas y Desventajas del Control Preventivo.	106
3.2.- Control Biológico.	106
3.2.1.- Características del Control Biológico.	107
3.2.2.- Tipos y Ejemplos de Control Biológico de Plagas.	108
3.2.3.- Ventajas y Desventajas del Control de Plagas con el Método Biológico.	111
3.3.- Control Cultural.	112
3.3.1.- Descripción del Método de Control Cultural.	112
3.3.2.- Tipos de Control Cultural.	112
3.3.3.- Ventajas y Desventajas de este Método.	116
3.4.- Control Químico de Plagas.	116
3.4.2.- Grupos Toxicológicos de Insecticidas.	117
3.4.3.- Formas de Acción de Cada Grupo Toxicológico.	117
3.4.4.- Resistencia Genética de las Plagas a los Pesticidas y como evitarla.	126
3.4.5.- Métodos de Aplicación de Insecticidas.	127
4.- Plagas de Cultivos Básicos.	132
4.1 Plagas del Maíz.	132
4.1.1.- Gusano Elotero, <u>Heliothis zea (=armigera)</u> (Boddie)	132
4.1.2.- Gusano Cogollero. <u>Spodóptera (=Laphygma) frugiperda (J.E. Smith)</u>	132

4.1.3.- Gusano Barrenador.-(<u>Zea diatraea</u> (=Diatraea) <u>grandiosella</u> (Dyae)	135
4.1.4.- Pulga Saltona.-(<u>Chaetocnema pulicaria</u>) Mel- sheimer.	137
4.2.- Plagas del Frijol.	137
4.2.1.- Conchuela del Frijol.-(<u>Epilachna verivestis</u>) Mulsant.	137
4.2.2.- Catarinita de la Hoja del Frijol.-(<u>Ceratomyza</u> <u>trifurcata</u>) (Forster)	138
4.2.3.- Minador de la Hoja.-(<u>Lyriomyza s.p.</u>)	140
4.3.- Plagas del Trigo.	141
4.3.1.- Pulgón Verde del Trigo.-(<u>Toxoptera graminum</u>) (Rondani)	141
4.3.2.- Pulgón de la Espiga.-(<u>Macrosiphum granarium</u>) (Kirby)	143
4.3.3.- Gusano Trozador.-(<u>Peridroma saucia</u>) Hübner	144
5.- Plagas de Cultivos Hortícolas, Frutales y Ornamentales	146
5.1.- Plagas de Frutales.	146
5.1.1.- Plagas del Manzano.	146
5.1.1.1.- Palomilla de la Manzana.-(<u>Carpocapsa pomona</u> <u>nella</u>) (Linneo)	146
5.1.1.2.- Pulgón Lanífero del Manzano.-(<u>Eriosoma lan-</u> <u>nigerum</u>) (Hausmann)	147
5.1.1.3.- Frailecillo.-(<u>Macro-dactylus sp.</u>)	149
5.1.2.- Plagas del Durazno.	150
5.1.2.1.- Araña Roja.-(<u>Eotetranychus lewesi</u>) (Mc. -- Gregor)	150
5.1.2.2.- Chinche Opaca.-(<u>Lygus lineolaris</u> (=ablinea tus)) Palisot de Beauveis.	150
5.1.2.3.- Escama de San José.-(<u>Aspidiotus perniciosus</u>) Comstock.	151
5.1.3.- Plagas de los Cítricos.	154
5.1.3.1.- Arador de los Cítricos.-(<u>Phyllocoptruta</u> --- <u>oleivora</u>) (Ashmead)	154

5.1.3.2.- Mosca de la Fruta.-(<u>Anastrepha ludens</u>)(loew)	155
5.1.3.3.- Piejo Harinoso de los Cítricos.- (<u>Pseudococcus citri</u>) (Risso).	156
5.1.3.4.- Mosca Prieta de los Cítricos.-(<u>Aleurocanthus woglumi</u>) Ashby	157
5.2.- Plagas de Hortalizas.-	158
5.2.1.- Plagas de Solanáceas.	158
5.2.1.1.- Catarinita de la Papa.-(<u>Leptinotarsa decemlineata</u>) (Say)	159
5.2.1.2.- Pulgón del Chile.-(<u>Myzus persicae</u>) (Sulzer)	159
5.2.1.3.- Gusano Cuerno de! Tomate.-(<u>Protoparce quinquemaculata</u>) (Haworth)	161
5.2.2.- Plagas de Cucurbitáceas.	162
5.2.2.1.- Pulgón del Melón.-(<u>Aphis gossypii</u>) Glover	162
5.2.2.2.- Barrenadores de la Guía de la Calabaza.- - (<u>Melittia cucurbitae</u>) (Harris)	162
5.2.2.3.- Mayate del Pepino.-(<u>Acalymma (=Diabrotica) vittata</u>) (Fabricius)	164
5.2.3.- Plagas de Leguminosas.	166
5.2.3.1.- Pulgón del Chicharo.-(<u>Macrosiphum (=Illinoia) pisi</u>) (Harris)	167
5.2.3.2.- Palomilla del Chicharo.-(<u>Laspeyresia (Grapholita) nigricana</u>) (Stephens)	168
5.2.4.- Plagas de Crucíferas	168
5.2.4.1.- Gusano de la Col.-(<u>Pieris (=Ascia) rapae</u>) -- (Linneo).	168
5.2.4.2.-Mosca de la Col.-(<u>Hylemia brassicae</u>) (Bouche)	170
5.3.- Plagas de Plantas Ornamentales.-	171
5.3.1.- Crisantemo	171
5.3.1.1.- Arañuela del Pan Porcino.-(<u>Steneotarsonemus (=Tarsonemus) pallidus</u>) (Bank)	171
5.3.1.2.- Mosquita de la Agalla del Crisantemo.- --- (<u>Diarthronomyia Chrysanthemi (=hypogaea)</u> Ahlberg.	172

5.3.2.- Clavel	173
5.3.2.1.- Arañuela de dos Manchas.--(<u>Tetranychus tela</u> <u>rius</u>) (Linneo)	173
5.3.3.- Rosal	175
5.3.3.1.- Mosquita del Rosal.--(<u>Dasyneura rodophaga</u>) (Coquillet)	175
5.3.4.- Gladiolo.	176
5.3.4.1.- Trips del Gladiolo.--(<u>Taeniothrips simplex</u>) (Morrison)	176
5.3.4.2.- Arañuela del Bulbo.--(<u>Phyzoglyphus echinopus</u>) (Fomouze & Robin)	178
6.- Plagas de Otros Cultivos de Importancia.	181
6.1.- Cultivos Industriales.	181
6.1.1.- Cártamo.	181
6.1.1.1.- Pulgón del Duraznero.--(<u>Erysus persicae</u>)(Sulzer)	181
6.1.1.2.- Gusano Bellotero.--(<u>Helicoverpa zea</u>) y ---- (<u>Heliothis virescens</u>).	181
6.1.1.3.- Chinche Lygus y Chinche Rápida.--(<u>Lygus</u> ---- <u>lineolaris</u>) y (<u>Greontiades sp.</u>)	182
6.1.1.4.- Gusanos Defoliadores.--(<u>Spodoptera exigua</u>) y (<u>Trichoplusia ni</u>).	183
6.1.2.- Algodón.	183
6.1.2.1.- Picudo del Algodonero.--(<u>Anthonomus grandis</u>) Boheman.	183
6.1.2.2.- Perforadores de la Hoja.--(<u>Bucculatrix thur-</u> <u>berielia</u>) Busck.	185
6.1.2.3.- Gusano Tabacalero.--(<u>Heliothis virescens</u>) (Fabricius)	186
6.1.3.- Cacahuata.	187
6.1.3.1.- Gusanos Cortadores.--(<u>Peridroma saucia</u>)(Hübner) (<u>Agrotis ypsilon</u>) (Rottemburg)	187
6.1.3.2.- Chicharrita.-- <u>Empoasca fabae</u> (Harris)	189
6.1.3.3.- Falso Medidor.--(<u>Trichoplusia ni</u>) (Hübner)	189
6.1.4.- Ajonjolí.--	190

6.1.4.1.- Gusano Paludo.-(<u>Estigmene acrea</u>) (Drury)	190
6.1.4.2.- Gusano Soldado.-(<u>Fscudaletia</u> (<u>=Cirphis</u>) <u>unipunctata</u>) (Haworth)	191
6.1.5.- Soya.	192
6.1.5.1.- Chapulines ó Langostas.-(<u>Melanoplus</u> <u>femor-</u> <u>rubrum</u>) (De Ceer) (<u>Melanoplus</u> <u>bilituratus</u>) (Walker)	192
6.1.5.2.- Gusano Verde del Trebol.-(<u>Plathypene</u> <u>scabra</u>) (Fabricius)	194
6.1.6.- Cocotero.	195
6.1.6.1.-Picudo del Cocotero.-(<u>Rhynchophorus</u> <u>palmarum</u>)	
6.1.6.2.-Escarabajos Rinocerontes.-(<u>Oryctes</u> <u>rhinocerus</u>) y (<u>Strategus</u> <u>aloeus</u>)	195
Conclusión del Seminario.	197
III.- Bibliografía.	198

I.- INTRODUCCION GENERAL

Sistema Tecnológico Agropecuario

Poseedor de vastos recursos agrícolas, pero con insuficiente - producción de alimentos, México requiere de una sólida plataforma de técnicos e investigadores especializados que eleven la productividad y aprovechen las potencialidades del sector agropecuario y forestal. Esta necesidad se ha vuelto más apremiante, dada la explosión demográfica de las últimas décadas y la dependencia tecnológica y alimentaria que limita el desarrollo del país, ello constituyó uno de los motivos fundamentales por los que la Secretaría de Educación Pública creó en 1970, a través de la Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológicas (S.E.I.T.), su propio instituto para fomentar el desarrollo del campo: la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (D.G.E.T.A.).

Origen y Evolución de la D.G.E.T.A.

Hasta la Revolución Mexicana, la escasa educación agrícola que existía en el país estuvo orientada a la preparación de subprofesionales y profesionales al servicio del latifundio. Fué hasta 1924 - - cuando se inició la tarea de llevar instrucción agropecuaria al campo, con la creación de la Escuela Rural Mexicana y de las Escuelas Centrales Agrícolas, que dependían de la entonces Secretaría de Agricultura y Fomento.

En 1932 esos planteles se transformaron en Escuelas Regionales Campesinas, y pasaron a formar parte de la Secretaría de Educación Pública. Su plan de estudios se cubría en 4 años: el primero se dedicaba a complementar la instrucción primaria; en los dos siguientes -

se impartía enseñanza agrícola e industrial y en el último la enseñanza normal.

Con las reformas que se hicieron al plan de estudios de las Escuelas Regionales Campesinas, en 1941, se originaron dos tipos de planteles: las Escuelas Normales Rurales, con un plan de estudios de 6 años, y las Escuelas Prácticas de Agricultura, de 4 años, donde se preparaban especialidades en agricultura, ganadería e industrias derivadas. Así se trabajó en la educación agropecuaria durante 25 años.

En el seno de la Dirección General de Enseñanza Agrícola se iniciaron en 1967, las Escuelas Secundarias Técnicas Agropecuarias, que además de capacitar a los jóvenes campesinos, les ofrecía la opción de continuar estudios superiores. Algunos de estos planteles estaban incorporados a la S.E.P. y otros eran financiados por la propia comunidad mediante cooperaciones; en algunos casos los gobiernos de los estados cubrían los sueldos del personal docente.

Fue en enero de 1969, y por acuerdo del titular de la S.E.P., cuando las 34 secundarias técnicas agropecuarias que existían, pasaron a la Dirección General de Enseñanzas Tecnológicas Industriales y Comerciales, creándose a la vez la Subdirección de Escuelas Tecnológicas Agropecuarias. En esta etapa se firmaron acuerdos con diferentes gobiernos estatales, a fin de que por medio de convenios de coordinación con el Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas (C.A.P.F.C.E.) se hicieron los edificios necesarios - - -
(9pp.1)

Estructura Orgánica de la D.G.E.T.A.

Para llevar a cabo su objetivo de proporcionar al medio rural -

servicios de educación tecnológica , agropecuaria y forestal, en -- los niveles medio superior, superior y postgrado, la D.G.E.T.A. -- cuenta con las instancias necesarias que administran y coordinan -- sus acciones.

De la Dirección General--encargada de planear, organizar, programar, dirigir, controlar y evaluar el desempeño de las labores encomendadas a la D.G.E.T.A.--dependen directamente el Programa de Educación No Formal y las Unidades de Vinculación con el Sector Productivo y la de Superación Docente.

La Dirección Técnica cumple con su función de organizar y dirigir la formulación de programas y presupuestos de la Dirección General, a través de las Subdirecciones Académica y de Planeación. De -- la Subdirección Académica dependen los Departamentos de Planes y -- Programas de Estudio, de Tecnología Educativa, de Postgrado e Investigación, y de Control Escolar. La Subdirección de Planeación trabaja con los Departamentos de Programación, Evaluación, Construccióny equipamiento, Información y Estadística, y Control y Gestión Presupuestal.

La Dirección de Operación, conjuntamente con sus Subdireccio-- nes de Centros de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (C.B.T.A's) y de Institutos Tecnológicos Agropecuarios (I.T.A's), corresponde -- organizar y controlar la prestación de servicios de educación tecnológica agropecuaria y de desarrollo rural, así como supervisar la -- operación del sistema educativo escolar y extraescolar.

La Subdirección de Supervisión, entre otras funciones, se en-- carga de organizar y programar las visitas de supervisión a los planteles del sistema, a fin de verificar el desarrollo de sus actividades

des; constatar que las disposiciones técnicas y administrativas, -- aprobadas para los planteles se lleven a cabo; elaborar diagnósti--cos de funcionamiento de los planteles para detectar desviaciones -- en los programas y proponer acciones para corregirlas.

La Subdirección de apoyo a la Producción , elabora el plan general de producción a que deberán sujetarse los programas específicos de los planteles del sistema; analizar y proponer los ajustes -- necesarios para hacer congruentes los programas de producción con -- las actividades académicas; participar con la Dirección Técnica en_ el establecimiento de las directrices que regulan la organización y funcionamiento de las actividades de producción en los planteles; -- por último, verificar en coordinación con el Departamento de Cons--trucción y Equipamiento, los programas de adquisición, montaje e -- instalación de maquinaria y equipo para la producción.

Finalmente la D.G.E.T.A. cuenta con una Coordinación Adminis--trativa que controla los Departamentos de Recursos Humanos, Finan--cieras, Materiales y Servicios y el Personal. (9pp.3)

Formación de Recursos Humanos.

En su esfuerzo por impulsar y adecuar la educación a las nece--sidades sociales, y ante la actual problemática del campo mexicano, insuficiente producción y escasez de cuadros de personal técnico -- que apoyen su desarrollo, la D.G.E.T.A. prepara recursos humanos en tres niveles educativos: medio superior, superior y postgrado. En -- las tres instancias se trabaja con una misma idea fundamental: con--tribuir al desarrollo del agro, mediante la creación de una tecnología propia, adecuada a las necesidades y características del país, a fin de reducir la dependencia alimentaria y establecer las bases de

un crecimiento autónomo.

Los Institutos Tecnológicos Agropecuarios. (I.T.A's)

Para formar a especialistas que aborden de manera más profunda los problemas del agro, la D.G.E.T.A. ha creado los Institutos Tecnológicos Agropecuarios, en donde además de cursarse Licenciaturas del área, se realizan trabajos de investigación para adiestrar a los estudiantes en la práctica agropecuaria y, al mismo tiempo, ayudar a los agricultores de cada región. Los Institutos Tecnológicos Agropecuarios que funcionan actualmente en nuestro país, constituyen un ejemplo del esfuerzo por descentralizar la educación; al mismo tiempo, con ellos se logra la vinculación de la docencia y la investigación con los problemas concretos de cada zona del país.

En los I.T.A's se pueden realizar estudios agropecuarios a nivel licenciatura en las especialidades de, Ingeniero Agrónomo Especialista en Sistemas de Producción Agrícola e Ingeniero Agrónomo Especialista en Sistemas de Producción Pecuaria. (9pp.4)

Puesto que cada plantel se localiza en zonas de climas y recursos naturales distintos, la mayoría de las materias de los programas de estudio están orientadas hacia los cultivos y la ganadería de mayor importancia en la región.

Los I.T.A's tienen la infraestructura necesaria para una buena preparación de los alumnos, y el equipo suficiente de investigadores y docentes para orientarlos. Cada instituto cuenta básicamente con aulas, bibliotecas y laboratorios para análisis de suelos, procesamiento de carnes y productos de fermentación, dado el auge de la industrialización y el procesamiento de productos agrícolas y ---

animales, se trabaja también con plantas productoras de lácteos.

Otro recurso importante en los planteles son los campos experimentales. Generalmente tienen una extensión de 100 has. en las cuales hay establos, corrales de engorda, centros de maquinaria y en algunos casos ranchos completos, donde se le proporciona al estudiante una amplia información de como trabajar comercialmente aplicando los conocimientos adquiridos en las aulas. En esas áreas de experimentación se realizan, asimismo, proyectos productivos estudiantiles con base en cooperativas. Además de integrar a los alumnos a la productividad y de desarrollar la tecnología adecuada a cada región, se les capacita, mediante dichos proyectos, para que en el futuro proporcionen una mejor asesoría técnica a los productores agrícolas. Al logro de este objetivo están dirigidas todas las prácticas escolares. (9pp.5)

Disposición de Material de Consulta para los Alumnos.

Actualmente, en el sistema tecnológico agropecuario, el estudiante no dispone del material de consulta necesaria para el desarrollo adecuado de sus materias a pesar de los esfuerzos que la D.G.E.T.A. hace para tener las bibliotecas de los planteles abastecidos de los volúmenes didácticos que exige el modelo curricular de educación agropecuaria superior.

Un hecho muy cierto es que todos los planteles de la D.G.E.T.A se encuentran ubicados en el medio rural, y que los estudiantes debido al desabasto de volúmenes de texto suficiente en las bibliotecas propias de los planteles, se tengan que desplazar, en ocasiones grandes distancias, hasta las bibliotecas de otras instituciones educativas, para recopilar material de consulta de algunos trabajos

de investigación bibliográfica, lo cual significa un gran escollo - en el desarrollo del proceso educativo.

Necesidad de Publicar los Cursos Completos.

Las limitaciones bibliográficas para el desarrollo de la investigación científica y tecnológica, se han tratado de superar para - corregir las deficiencias en los sistemas de educación superior; la falta de fuentes y bancos de datos; la carencia de publicaciones especializadas; la tecnología insuficiente, la falta de desarrollo de recursos humanos para la investigación bibliográfica y la carenciade recursos materiales y económicos suficientes para impulsar la investigación bibliográfica y la docencia correspondiente (3pp.104) - son limitaciones que de alguna manera nos obligan a colaborar a tratar de resolver el problema de la carencia de material de consultaen las bibliotecas de los planteles de la D.G.E.T.A., desarrollando programas de estudio completos, del modelo de educación tecnológica superior.

Objetivo del Seminario.

El objetivo del presente seminario, no es el de resolver todoel modelo curricular de educación tecnológica agropecuaria superior de la D.G.E.T.A. sino el de colaborar con el mismo, mediante el desarrollo completo de uno de sus programas de estudio, en estecaso el correspondiente a la materia de "Plagas Agrícolas", que se imparte en el séptimo semestre de la carrera de Ingeniero Agrónomoen Sistemas de Producción Agrícola.

II.- DESARROLLO DEL SEMINARIO

1.- Introducción

La agricultura en México limita su potencialidad de desarrollo a 36.9 millones de hectáreas de tierra aptas para el cultivo, que constituyen sólo el 19% de la extensión total de la república, lo que hace que nuestros recursos agrícolas sean escasos y se piense que nuestro país en un futuro no pueda alimentar a sus habitantes, considerando el incremento demográfico, pues en la actualidad se cuenta ya con 48 millones.

Con la población actual se siente ya la escasez de alimentos; sin embargo, debe considerarse que no obstante los grandes esfuerzos en materia agrícola hechos por el gobierno, la agricultura se está desarrollando todavía en condiciones que no son las más adecuadas para obtener de la tierra las máximas cosechas.

En muchos casos la falta de planeación agrícola adecuada para cada una de las regiones económico-agrícolas, hace que se pierdan esfuerzos y capital y lo que es peor; dejamos de cosechar alimentos que se necesitan con urgencia en otras regiones del país.

Se considera que nuestro suelo puede alimentar aún a muchos millones de habitantes más, pero se requiere una investigación agrícola intensiva en todas las regiones y, sobre todo, la planeación correcta de la explotación de nuestros recursos, la organización de mercados y la debida conservación de las cosechas.

No obstante lo anterior, se reconocen los esfuerzos gubernamentales para impulsar la investigación agrícola, cuyos frutos se manifiestan por la obtención de variedades de altos rendimientos y es así como México ha logrado cubrir sus necesidades de trigo y - - -

también se han hecho grandes progresos en los cultivos de maiz, frijol y papa etc.

El resultado de estos esfuerzos está representado por el valor de las cosechas agrícolas, que se calcula en 30 mil millones de pesos al año aproximadamente; sin embargo, las plantas de cultivo están sujetas a la acción de diversos agentes perjudiciales, tanto físicos como biológicos. Entre los primeros hemos de mencionar la sequía, el granizo, las heladas, los vientos etc., y entre los biológicos las enfermedades, las malas hierbas, las plagas, especialmente de insectos fitófagos. (4 pp.13)

1.1.- Aspectos Generales.

1.1.1.- Historia de las Plagas Agrícolas.

Los insectos junto con otros pequeños grupos que tienen algunas características comunes, forman el 80% de todos los animales que se conocen; pero su importancia no estriba precisamente en el número de especies sino en sus hábitos alimenticios, porque muchos de ellos dañan a las plantas, a los animales y al hombre; por éste motivo han sido objeto de estudio en todo el mundo, y en lo que se refiere a México, el desarrollo histórico de éste estudio parece tener tres etapas más ó menos bien definidas. La primera es la Precortesiana; la segunda pertenece al México Colonial, y la tercera al México Independiente.

De la época Precortesiana poco es lo que se puede decir en relación con los conocimientos que nuestros antepasados tenían sobre Entomología, ya que la destrucción sistemática de los documentos que -

hoy que nos pudieran ilustrar, nos colocan en situación de solo --- aventurar hipótesis al respecto.

Sin embargo podemos asegurar con certeza que los antiguos mexicanos fueron magníficos conocedores de la naturaleza, porque aún la etimología de muchos lugares del país está relacionada con insectos, plantas y animales. "La pequeña Cuzamil (Isla de Cozumel, que también se llamó Oycib, cera de abeja), fue la flor de la miel, el primer colmenar y el corazón de la tierra" (Códice Azcapotzalco). (4 pp. 14)

De los pocos documentos conservados, uno de ellos, el códice -- Chimalpopoca, narra que fue Azcatl (la hormiga) la que reveló a Quetzalcóatl la existencia del maíz para que lo pudiera llevar a su pueblo.

En la plana 69 del códice Nahuatl se observa después del día 12 conejo, del año 8 conejo, el águila y la serpiente en lucha feroz, - una figura de perro al parecer, del que brota sangre, y también un - hombre a quien el sacrificador abre el pecho según la conocida usanza, y entre ambas víctimas un rojo personaje langostiforme que la be be con avidez.

En el códice Chimalpopoca se nos informa "...Pero su caracol no tiene agujeros de mano. Llamó a los gusanos que le hicieron agujeros e inmediatamente entraron ahí las abejas grandes y las montesas y lo tocaron ..."

En la página 5 del Chilam Balam de Chumayel leemos: "La gran -- abeja roja es la que está en el oriente. La rosa roja es su jícara, - la flor encarnada es su flor. La gran abeja blanca es la que está en el norte. La rosa blanca es su jícara, la flor blanca es su flor, la

gran abeja negra está en el poniente. El lirio negro es su jícara, - la flor negra es su flor. La gran abeja amarilla es la que está en el sur. El lirio amarillo es su jícara, la flor amarilla es su --- flor..."

El Popol-Vuh, libro tradicional de los Quichés, nos habla de los piojos portadores de nuevas, de los mosquitos "xan" picadores del - hombre, de las hormigas, de las luciernagas, "que son como las puntas de los cigarros de los señores de la noche."

Quizás el combate de plagas no estaba incluido en sus prácticas ya que un pueblo totémico que arrastraba innumerables tabús, seguramente protegería, más que combatir a ciertos insectos, y los "amatl" y "tlacuillo" conservados nada indican sobre el particular. - (4 p.p.15.)

En la época del México Colonial poco se hizo relacionado con la entomología; sin embargo, algunas industrias basadas en técnicas indígenas llegaron a florecer, la grana o cochinilla del nopal Dactylopius coccus, tuvo gran importancia en esa época, pero aún se conservan datos sobre su cría en el estado de Oaxaca, al igual que su utilización y explotación de las lacas elaboradas con "axe", Llaveia axin (Llave), un insecto escamoso de la familia Margarodidae. (4 pp.16)

Por la época del México Independiente, se fundan las primeras sociedades científicas tales como la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, la Sociedad Científica "Antonio Alzate", la Sociedad Mexicana de Historia Natural, la Sociedad Agrícola Mexicana y el Instituto Mexicano Nacional.

Desde el año de 1986 la revista "La Naturaleza", publicó artículos relacionados con el combate de plagas y los interesantes trabajos de los hermanos Alfredo y Eugenio Dugés sobre coleópteros mexicanos; se colocan también escritos sobre diversos temas entomológicos de los señores José Aizate y Ramírez, Dr. Carlos Heydeman, -- Pablo de la Llave, Manuel M. Villada, Jesús Sánchez y otros, considerándosele al Dr. Sánchez como el precursor de la Entomología Económica en México.

Es el año de 1900 el que marca en nuestro país la tendencia a estudiar sistematizadamente los problemas entomológicos, cuando en los altos de la calle de Betlemitas No. 8 (Hoy calle Filomeno Mata) se crean las oficinas de la Comisión de Parasitología, dependiente del Ministerio de Fomento. Esta comisión, principia sus trabajos -- con el estudio de la mosca mexicana de la fruta, Anastrepha Ludens (Loew), que recién se reportaba en el estado de Morelos; éste organismo fué de vida corta, pero fructífera, ya que en sus siete años de actuación imprimió cuatro volúmenes y 75 circulares.

Posteriormente se creó la Dirección General de Agricultura y -- dentro de su estructuración se forma la División de Parasitología.

En 1915, como dependencia de la Dirección de Agricultura se -- elevó a la categoría de Departamento de Plagas.

Se operan nuevos cambios de tendencias negativas cuando, en -- 1919 se le redujo a una Sección de Plagas.

En la época de nuestra Revolución se observan algunas alternativas en cuanto al combate de plagas y el desarrollo de la Entomología se estancó motivado por los trastornos sociales que hubiera ---

en ese periodo pero al finalizar el movimiento armado, precisamente en 1925, la langosta invadió grandes extensiones del país, causando serios perjuicios a la agricultura y para reprimir la plaga la Secretaría de Agricultura y Fomento, fundó la Comisión Investigadora de la Langosta que trabajó activamente hasta el fin del año de 1926, pues a partir del 1º de Enero de 1927 inició sus funciones la Oficina Federal para la Defensa Agrícola, la publicó un libro sobre las principales plagas y enfermedades de las plantas, así como varios folletos, y es a ella a quien le corresponde la primacía en el control de plagas por procedimientos legales al elaborar muchas de las cuarentenas y reglamentos de carácter fitosanitario actualmente en vigor.

La oficina se redujo a una Sección de Plagas, enclavada en la Dirección General de Agricultura, para renacer posteriormente como Departamento de Sanidad Vegetal.

Un nuevo cambio nominal tuvo lugar en 1941, cuando se designó Departamento Fitosanitario y posteriormente, Oficina Fitosanitaria en 1944 para quedar en 1946 como Departamento de Defensa Agrícola. (4 pp.16-17)

1.1.2. Importancia de las Plagas Agrícolas en México.

Al hacer una estimación de los daños causados a la agricultura por los insectos, se ha llegado a la conclusión de que los nocivos ocasionan una pérdida de aproximadamente el 15% de las cosechas, y el valor de éste más el costo de insecticidas y de su aplicación, arrojan una cifra de 5 894 millones de pesos al año.

La cifra anotada revela la importancia que tienen los insectos -

perjudiciales para nuestro país; pero tal vez más importante todavía es el volumen de productos destruidos, especialmente de alimentos, por la falta que hacen para el consumo del pueblo. (4 pp.13-14)

Los insectos poseen una inmensa capacidad destructiva, de éstos quizá no estemos enterados, pero al menos una gran mayoría de personas se habrán enterado del poder devastador de algunos de ellos habiendo observado alguna vez un campo de maíz devorado por gusanos - soldados, chanulines o saltamontes, un huerto aniquilado por escamas, un edificio socavado por termitas, la semilla o grano de un depósito consumido o contaminado por gorgojos o alguna prenda valiosa arruinada por la polilla de la ropa, con esto nos podemos dar una idea de las formas tan numerosas y variadas en que estos seres tan diminutos nos afectan.

La pavorosa capacidad de reproducción y de la acción destructiva de los insectos hacia la propiedad humana, quizá se revele más claramente por las langostas como la Schistocerca gregaria y Locusta migratoria, que con frecuencia forman grandes enjambres, o mangas las cuales llegan a medir varios cientos de kilometros cuadrados y alcanzan el numero de 115 millones de langostas (quinientas toneladas por kilometro cuadrado).

Estas mangas con frecuencia viajan cientos de kilometros por día y en donde se posan, devoran hasta la última hoja de la vegetación.

Al evaluar la capacidad destructora de los insectos, debe comprenderse que los progresos del hombre civilizado, lo han hecho en muchos aspectos más vulnerable al ataque de los insectos. La agri-

cultura moderna con sus enormes extensiones dedicadas al monocultivo, ofrece condiciones óptimas para el desarrollo y diseminación de poblaciones de insectos destructivos. Así la catarinita de la papa, después de vivir precariamente por varios siglos sobre hierbas solanáceas, encontró en el introducido cultivo de la papa un alimento de calidad superior y en abundancia convirtiéndose en una plaga importante.

La acumulación y almacenaje de millones de kilogramos de excedentes de cereales, ha permitido a los insectos que atacan a los granos almacenados multiplicarse en una forma inaudita. Las montañas, desierto y oceános barreras geográficas, que han impedido desde un principio la dispersión de los insectos han perdido importancia debido a los transportes aéreos modernos. (6 pp.19-21)

No nos es desconocido que existen dos grupos de insectos en el mundo uno de ellos, integrado por considerable numero de especies, nos reporta grandes beneficios por que se aprovecha los productos que elaboran, se aprovechan sus secreciones, el contenido de su cuerpo, su trabajo como polinizadores, sus hábitos depredadores y parasitismo sobre especies perjudiciales, sus propiedades medicinales, su valor en la investigación científica, su valor estético, etc. El otro grupo formado por muchas especies, constituye una de las mas grandes preocupaciones del hombre debido a que, de una o de otra forma, constantemente nos restan comodidad, salud y riqueza. (4 pp.41)

Los insectos perjudiciales causan daños de muy variadas maneras lo que hace al hombre buscar vehementemente los mejores procedimientos

tos para exterminarlos.

a) Perjuicio al hombre y a los animales domésticos.:

Daños directos: La mayor afrenta que el hombre recibe de los insectos perjudiciales es, indudablemente, el daño directo de aquellas especies que se alimentan de su sangre como el piojo de la cabeza Pediculus capitatis De Geer; El piojo del cuerpo, Pediculus corporis De Geer; el piojo del pubis, Phthirus pubis (Linneo); la pulga del hombre, Pulex irritans Linneo; la pulga oriental de la rata, Xenopsylla cheopis (Rothsch); la pulga del gato, Ctenocephalides felis Bouche; la pulga del perro Ctenocephalides canis (Curts); la chinche de la cama, Cimex lectularius Linneo; los mosquitos de los géneros Anopheles y Aedes.

En los animales domésticos ciertas plagas son de indiscutible importancia, como la gusanera o mosca de las heridas, Callitroga hominivorax (Coquerel); el tñosaló ó nuche, larva de la mosca Dermobia hominis (Linneo); la mosca Hipoderma bovis (Linneo); la mosca de los cuernos, Siphona irritans Linneo; en equinos son muy importantes los ataques causados por los gusanos del estomago o gusanos del cuajo, larvas de las moscas Gasterophilus intestinalis (De Geer) Gasterophilus nasalis (Linneo) y Gasterophilus haemorroidalis (Linneo).

La falsa garrapata del borrego, Melophagus ovinus (Linneo); el gusano de la nariz, Oestrus ovis Linneo; la roña, Sarcopetes scabiei variedad ovis Megnin, son frecuentes en ovinos.

Transmisión de enfermedades: La malaria uno de los padecimientos más graves del hombre es ocasionado por Plasmodium vivax (Gra--

sci y Feltti); Plasmodium falciparum (Welch); Plasmodium malariae - (Liverán) y Plasmodium Ovale (Stephens) patógenos que son transmitidos por las hembras de 63 especies de mosquitos del género Anopheles. En el hombre, monos, roedores y ciertos otros animales, un virus que transportan los mosquitos de la especie Aedes aegypti (Linneo), Aedes spp. y Haemagogus capricorni produce la fiebre amarilla.

En el sureste de México, algunos mosquitos del género Simulium pican al hombre y le transmiten el nemátodo Onchocerca Volvulus Leuckart, cuyo perjuicio más severo es la ceguera que ocasiona en numerosos pacientes.

Una de las más tremendas epidemias de peste bubónica mató a la cuarta parte de la población de la tierra, esta enfermedad que se debe a la bacteria Pasteurella pestis (Lehmann y Neumann) que ataca a diversas especies de roedores, de los que se transmite al hombre por medio de las pulgas especialmente Xenopsylla cheopis (Rotsch).

El tifo endémico se debe al microorganismo Rickettsia prowaseki roosei Monteiro, se transmite al hombre por medio de los piojos, pulgas y garrapatas, el tifo epidémico se transmite por medio de Pediculus humanus Linneo.

Los mosquitos de la especie Aedes aegypti (Linneo) y Aedes albopictus (Stuse), transmiten el virus de una enfermedad conocida como el "dengue".

En los animales esta la piroplasmosis causada por Babesia bigemina Smith y Kilbourne, que es transmitida por la garrapata Boophilus annulatus (Say).

En equinos esta la encefalitis equina que es transmitida por -

los mosquitos Aedes aegypti (Linneo) y por Culex tarsalis Couquillet.

El ántrax es otra enfermedad de los animales y el hombre, la produce el Bacillus anthracis Coh. Que es transmitida por los tábanos, la nagana producida por Trypanosoma brucei Plimer y Bradford, que es transmitida por la mosca Glossina morsitans Westwood y Glossina palpalis (Robineau y Desvoidy), finalmente los pollos, pavos y gansos estan sujetos al ataque de la bacteria Borrelia anserina Sakhroff, que es transmitida a través de la garrapata Argas persicus (Oken).

b) Perjuicios a las Plantas.

Los insectos son capaces de causar daños directos así como indirectos en las plantas. Algunas especies estan asociadas con una especie vegetal en particular, por ejemplo la catarinita de la papa y el barrenador del maíz, pero generalmente cada especie está asociada con grupos de especies vegetales de las que se alimenta.

Ningún órgano de las plantas escapa a su ataque; la raíz y partes subterráneas por ejemplo, son alimento para diversas especies, y un vegetal afectado comienza por exhibir cierto grado de marchitez ó amarillamiento motivado por la falta de un sistema radicular normal; si el perjuicio se acentúa la planta se marchita y muere, pero si de crece y desaparece, la planta se recupera sufriendo solamente un transtorno temporal que puede ó no afectar el rendimiento. En ésta forma ataca la gallina ciega, Phyllophaga spp., atacando a muchas plantas de cultivo, los cusanos de alambre, las larvas de dibrótica que causan perjuicios en los cultivos de maíz en varias regiones del país.

El nudo vital y el tallo de muchas plantas con frecuencia resultan infestadas por insectos que producen daños parciales ó las mata en casos de atques severos; hechos de ésta naturaleza los vemos en el barrenador del nudo vital del tallo del arroz Euetheola rugiceps (Lec.) y el mayate negro, Euetheola bidentata Burm; dos plagas que atacan el cultivo del arroz en el estado de Veracruz. Muchos insectos barrenan los tallos como Rupela albinella Walk. y Chilo loftini Dyar y varias especies del género Diatraea barrenan los tallos de la caña de azúcar y el maíz causando pérdidas importantes En el tabaco el barrenador del tallo Trichobaris mucorea (Leconte) es una plaga importante en el estado de Nayarit.

En árboles puede mencionarse casos tan conocidos como lo son: el barrenador del cafeto Plagiohamus granulatus Bates, una plaga causante de la muerte de plantas de café en zonas cafetaleras del país; el barrenador de la palma de coco Rhynchophorus palmarum Linneo, un picudo cuyos daños acaban frecuentemente con la palma infestada, siendo muy perjudicial sobre todo en las costas del estado de Guerrero y en Colima por los daños directos que ocasiona, además de atribuírsele alguna influencia en la transmisión de la enfermedad conocida con el nombre de "anillo rojo".

Las ramas son afectadas por barrenadores como Copturus aquacatae Kiss. y diversas especies de ceraméricidos, bupréstidos y escolítidos, pero éstas al igual que los tallos pueden ser infestadas por insectos chupadores; es un buen ejemplo de éstos casos el pulgón lanigero del manzano Eriozoma lanigerum (Hausmann), cuyos daños se manifiestan por típicas dilataciones ó lesiones que exhibe la parte in-

fectada.

En cuanto al daño que causan los insectos en las hojas se pueden citar los siguientes ejemplos: los minadores Liriomyza spp. que afectan a diversas plantas: papa, tomate, melón, algodón, etc. llegando a destruir por completo las hojas al hacer abundantes galerías entre el haz y el envés; otra modalidad del daño a las hojas consiste en agujeros o perforaciones del tipo de las hechas por Bucculatrix thurberiella Busck y Trichoplusia ni (Hübner); la primera de estas especies como plaga del algodnero y la segunda, llamada vulgarmente "falso medidor", constituyen un problema en algunas regiones algodneras, pero se alimentan también de plantas distintas al algodón, especialmente de col.

Otros insectos roen las hojas dejando solamente las nervaduras principales, como sucede con la langosta Schistocerca paranensis -- Burn, con el gusano o mariposita blanca de la col, Leptophobia aripa Boid, el falso medidor del maíz Remigia repanda (Fabr.), el medidor de la hoja del algodnero Alabama argillacea (Hübner). Otras especies como Epilachna varivestis Muls., descarnan la hoja respetando las nervaduras finas.

Los insectos ocasionan distorsiones en las hojas, áreas decoloradas y agallas, tanto en su superficie como en los pecíolos, lo mismo que en los tallos y las raíces. Ejemplo de estos daños los observamos en la mielecilla Aphis gossypii Glover, chinche de encaje del aguacate Acysta perseae Hard, chicharrita del frijol, periquito del aguacate Metcalfiella monogramma Germ, producen lesiones en las hojas pecíolos y ramas.

En lo que respecta a los daños que los insectos causan a los botones florales y las flores encontramos plagas que afectan a estos órganos de la planta en forma más o menos severa como ejemplo se puede citar el daño que hace el picudo del algodouero Anthonomus grandis Boh., cuyas larvas tiran un alto porcentaje de papalotes en ciertas zonas algodoueras en las cuales puede considerarse como el principal azote.

Atacando a los frutos el daño de los insectos es muy intenso, pues las moscas del género Anastrepha agusanan muchas frutas cultivadas y silvestres; otra plaga muy importante en los frutos es la mosca mediterranea Ceratitidis capitata (Wied) y la mosca oriental Dacus dorsalis Hendel.

En el ataque a la semilla por parte de los insectos se puede mencionar como ejemplo a los barrenadores del hueso del aguacate Helipus lauri Boh. y Conotrachelus aguacatae Berber; otro ejemplo es el gusano rosado del algodouero Pectinophora gossypiella (Saunders).

En cuanto al papel que desempeñan los insectos causando daños indirectos, como transmisores de enfermedades de las plantas podemos citar como ejemplos los siguientes: el achaparramiento del maíz causado por un virus cuyo vector es la chicharrita Dalbulus elimatus Ball, el mosaico de la caña de azúcar, enfermedad que puede transmitirse por Aphis maidis Fitch, el enrollamiento de las hojas de la remolacha, enfermedad que se debe al virus I, tiene como vector la chicharrita de la remolacha Eutettix tenellus Baker; la bacteria Erwinia tracheipila Erw.Smith. que ocasionan la marchitez bacteriana del pepino es transmitida por la catarinita Diabrotica vittata Fabr.

Los barrenadores del género *Diatraea* transmiten el hongo Colletotrichum falcatum Wet. que causa la enfermedad conocida como el muermo-rojo en caña de azúcar.

c) Destrucción o daños parciales de productos alimenticios o --
Industriales Almacenados.

Las pérdidas que los insectos ocasionan a los granos y productos almacenados son tan cuantiosos que ascienden a un costo de 366. 228 millones de pesos registrados en maíz, frijol, papa, chile, avei-na, arroz, garbanzo, haba, trigo y cebada, no incluyendo éste cálcu-lo lo que pierde el propio agricultor al almacenar productos para -- su consumo compartiendolos con numerosas plagas que pronto acaban -- con ellos sobre todo en climas tropicales. Entre las principales -- plagas tenemos las siguientes: el gorgojo del arroz, Sitophilus oryza (Linneo), el gorgojo de los graneros, Sitophilus granarius (Linneo), el barrenador grande los granos, Linoderus truncatus Horn, el barrenador de los granos, Rhizoperta dominica (Fabr.) el gorgojo -- del tabaco, Lasioderma serricorne (Fabr.), la palomilla de los graneros, Sitotroga cerealella (Oliv.), palomilla de los molinos, Ephestis kühniella (Zell) y la palomilla india de la harina, Plodia -- interpunctella (Hbn.).

También está un insecto que no existía en México sino que se -- introdujo de los Estados Unidos y que se convirtió en una importan-te plaga, se trata del gorgojo Khapra, Trogoderma granarium Everst.

d) Perjuicio a muebles, construcciones y otras pertenencias --
del hombre.

Los polines, pisos, ventanas, vigas, muebles y contrucciones --

de madera cuentan con una fauna entomológica típica que les causa serios destrozos. Los termitidos son frecuentes y dañinos, se repor--tan las especies Kaloterms hubbardi Banks. y Cryptoterms brevis (Walker). causando ésta última serios daños en el estado de Colima; la duela se destruye rápidamente por el ataque de algunas especies de Lyctidae, siendo Lyctus planicollis (Lec) una de las más frecuentes en la mesa central. (4 pp. 40-49).

1.2 Características Generales de los Artrópodos.

1.2.1.- Ubicación dentro del Reino Animal.- El reino animal está integrado por seres dotados de movimientos generalmente libres, fun--ciones alimenticias y reproductivas bien desarrolladas, pero además la muerte constituye otro de sus atributos. (4 pp.32).

Tomando el reino animal casi como un total, aproximadamente un millón de especies y clases han sido nombradas. Casi todos los animales conocidos caen en más o menos una docena de ramas importantes, que son llamadas con el nombre de Phylum.

EL REINO ANIMAL

PHYLUM	CLASE	EJEMPLOS	NUMERO ESTIMADO DE ESPECIES VI-VAS DESCRITAS
--------	-------	----------	--

VERTEBRADOS

1.- Chordata	a) Mamíferos	Hombre, gato, caballo, muerciélago, ballena.	3200
	b) Aves	Pájaros, aves.	8600
	c) Reptiles	Tortugas, víboras lagartijas, lagar <u>tos</u> .	5500
	d) Anfibios	Sapos, ranas, salamandras.	2000

e) Peces Pescados. 25 000

INVERTEBRADOS

f) Clases menono Tunicados, Balanoglos res. 2 500

TOTAL: 44 800

2.- Arthropoda	a) Hexapoda (Insecta)	Todos los insectos verdaderos.	686 000
	b) Chilopoda	Cienpies, o gusanos de cien patas.	1 200
	c) Diplopoda	Milpies o gusanos de mil patas.	1 300
	d) Arachnida	Escorpiones, típularañas, ácaros, pedipalpa, pseudoescorpionida.	36 200
	e) Crustácea	Cangrejo, jaiba, langosta, cochinilla, lapa, pulga de agua, cíclopes.	25 000
	f) Clases menores.	Paurópoda, symphyla, picnogonida, xiphosura, linguatílida.	1 250
		TOTAL:	750 950
3.- Moluscos		Caracoles, babosas, ostras, ostiones.	8 000
4.- Echinodermata		Pez estrella, dolar de la arena, erizo de mar.	5 500
5.- Annelida (Annulata)		Lombríz de tierra, sanguijuela.	8 000
6.- Bryozoa (Polizoa)		Animalculo, Palleta de mar.	3 100
7.- Brachipoda		Conchas lamper.	500
8.- Nemertinea		Nemertinos.	600
9.- Nematehelminthes		Gusanos redondos, Triquina, filarias.	10 000
10.-Platyhelimntres		Gusanos planos, lombrices, solitaria.	7 000
11.-Trochelminthes		Rotíferos, animalillos de rueda.	1 750

12.- Ctenophora.	Nueces de mar, pei nes de jalea.	100
13.- Coelenterata	Medusa, animales - del coral, hydra.	10 000
14.- Porifera	esponjas.	4 500
15.- Protozoa	Amibas, paramecias, euglena, microorga- nismos de la mala-- ria, tripanosomas.	30 000
16.- Phylum menor		200

GRAN TOTAL: 957 000

Según el cuadro anterior resulta que el Phylum artrópoda, que -
contiene a los insectos y grupos aliados, comprende más del 75% de -
todas las especies animales. (6 pp. 212)

El Phylum artrópoda es el más numeroso e interesante del reino-
animal, ya que a él pertenecen un número grande de plagas, especial-
mente insectos que tienen importancia económica. (4 pp. 32)

1.2.2.- Clasificación de los Artrópodos.- Las características estruc-
turales y funcionales de los insectos en forma aislada no pueden de-
ninguna manera definir a un insecto y distinguirlos de las otras cla-
ses de animales, por ejemplo, el cuerpo segmentado, simetría bilate-
ral, apéndices articulados y por pares que generalmente terminan en-
uñas, exoesqueleto quitinoso, sistema nervioso central y corazón dor-
sal, son las características de todo el Phylum artrópoda, el cual in-
cluye además de todos los insectos verdaderos muchas otras criaturas
como: cangrejos, jaibas, langostinos, cochinillas, cienpiés, mil----
piés, arañas, ácaros, garrapatas, escorpiones, típula, y otros mu----
chos.

El Phylum Artrópoda es el más grande del reino animal y aparte de los vertebrados es el Phylum de mayor importancia para el hombre (6 pp.216).

El término artrópoda está formado por dos raíces griegas: Arthron = articulación, y Podus = pie o pata, es decir que los artrópodos son animales que poseen patas articuladas y cuerpo de simetría bilateral formado de anillos o segmentos.

La clasificación del Phylum artrópoda ofrece ciertas dificultades por las relaciones y diferencias biológicas y morfológicas que exhiben algunos de sus grupos pues al examinar los onicóforos, los tardígrados y los pentastómidos, se llega a la conclusión de que -- los primeros presentan algunos caracteres propios de los anélidos, pero también cuentan con características morfológicas correspondientes a los artrópodos; en cambio los tardígrados y los pentastómidos muestran una mezcla de caracteres de onicóforos y artrópodos, esta es la razón por la cual se considera a éstos grupos no como artrópodos verdaderos sino como grupos anexos que Vandel en 1949, involucró bajo el término pararthropoda.

Clasificación del Phylum artrópoda

PHYLUM	GRUPOS ANEXOS Y SUBPHYLUM	SUPERCLASE	CLASE
Arthropoda	1.- Pararthropoda		a) Onichopora b) Tardígrada c) Pentastómida
	2.- Protarthropoda	Trilobitomorpha.	a) Trilobita.
	3.- Euarthropoda	Chelicerata	a) Merostomata b) Arachnida

Mandibulata ó Antenata

C) Pygnogonida

a) Crustácea

b) Miriapoda

c) Chilopoda

d) Insecta

(4 pp.32-34)

1.2.3.- Características de las Clases Principales de los Artrópodos.- El Phylum artrópoda comprende cinco clases bien conocidas e importantes de las cuales la de los insectos, la clase Hexapoda, es una. Más del 75% de las clases de animales encontrados y nombrados hasta hoy pertenecen al Phylum artrópoda y más o menos el 90% de estas son insectos verdaderos.

La posesión de tres pares de patas, y de tres regiones del cuerpo y alas son aspectos característicos que distinguen a los insectos de los otros artrópodos. (6 pp.216)

El Phylum artrópoda comprende cinco clases de animales que son de importancia siendo las siguientes: Miriapoda, Chilopoda, Arachnida, Crustácea e Insecta.

a) Clase Miriapoda.- Son artrópodos de cuerpo alargado y dividido en dos regiones que corresponden a la cabeza y al abdomen; la primera lleva un par de antenas cortas o largas. Hay especies que tienen los segmentos del cuerpo fusionados por pares y debido a ello cada segmento lleva aparentemente dos pares de patas; éstas especies se agrupan, por algunos autores en una clase por separado con el nombre de Diplopoda a la cual pertenecen el género Julus, artrópodos que perjudican a varias plantas de cultivo. Se les conoce-

con el nombre vulgar de milpiés, siendo animales que viven en lugares húmedos. Otro grupo lo forman individuos con cuerpo de doce segmentos con la porción dorsal fusionada por pares y tienen nueve pares de patas; se trata de artrópodos muy pequeños que según parece se alimentan de humus del suelo; también éste grupo se ha considerado como una clase llamada Pauropoda. El tercer caso corresponde a los artrópodos que tienen cuerpo generalmente de quince segmentos y once o doce pares de patas, segmentación libre y antenas largas; -- hay especies que atacan a las raíces de las plantas y otras son depredadoras, ésta es la clase Symphyla. Los tres grupos tienen en común la abertura genital en la parte anterior del abdomen. (4 pp.35-36)

b) Clase Chilopoda.- Esta clase también ha estado incluida en Miriapoda, pero la colocación de la abertura genital en el penúltimo segmento, es una razón de peso para separarlo de los Miriapodos. Su cuerpo es alargado y de muchos segmentos y en cada uno sólo ---- existe un par de patas. La cabeza cuenta con un par de antenas y -- ojos compuestos formados por facetas simples. El aparato bucal comprende un par de mandíbulas, un par de maxilas fusionadas y formando una especie de labio, un segundo par que recibe el nombre de palognatos y además otro par de apéndices como uñas venenosas, los toxicognatos, que nacen por el lado ventral del primer segmento y -- no obstante su colocación debajo de la cabeza, dá la impresión de -- que forman parte del aparato bucal. (4 pp.36)

c) Clase Arachnida.- Caracteriza a éste grupo su cuerpo provisto de dos regiones: el cefalotorax y el abdomen; la primera región-

cuenta con tres ó cuatro pares de patas, el abdómen generalmente no tiene apéndices, pero si éstos llegan a existir, estan modificados-- el primer par de antenas está atrofiado y el segundo se transforma en órganos que tienen forma de pinza y reciben el nombre de quelice ros. Dentro de esta clase algunas especies causan daño y a veces la muerte al picar, como en el caso de la "viuda negra" y los alacra-- nes de los que se dice que el de Durango, tiene los mayores efectos letales en México; diversas especies son depredadoras de insectos,-- pero hay un grupo de ellas muy perjudicial a la agricultura, a los animales y al hombre.

La clase Arachnida comprende los Órdenes: Scorpiónida (alacra-- nes), Pedipalpi (vinagrillos), Palpígrada, Pseudoescorpiónida, Sol-- pugida, Phalangida, Aranea y Acarina. Este último es el de mayor in portancia por los variados hábitos de sus especies; algunos atacan-- a los animales y al hombre, pero otros son plagas agrícolas como -- las arañas rojas del maíz, la araña roja del aguacate, arador de la naranja.

El orden Acarina comprende miembros de tamaño relativamente pe queño sin embargo, las garrapatas son grandes especialmente cuando-- su cuerpo está lleno de sangre.

El cuerpo de los ácaros parece estar formado por un sólo seg-- mento en algunos casos; en otros es aparente la división encefalotó jax y abdómen pero todavía esta segunda región da muestras de seg-- mentación en ciertas especies, de tal manera que Vitzthum reconoce-- dos regiones generales: La anterior llamada Proterosoma que a su -- vez incluye el Gnatosoma y el Propodosoma, y la segunda ó Histeroso

ma dividía en Metapodosoma y Opistosoma. (4 pp.36-38)

d) Clase Crustácea.- El cuerpo de los crustáceos está dividido en tres regiones; sin embargo, las dos primeras frecuentemente están fusionadas formando una unidad llamada cefalotórax. Estos artrópodos tienen dos pares de antenas y por lo menos cinco pares de patas; se conocen con los nombres vulgares de cochinillas de la humedad cangrejos, camarones, jaibas, langostinos, etc., algunas especies tienen importancia agrícola por los daños que causan a las plantas, como es el caso de las cochinillas, crustáceos que pertenecen al orden Isopoda; los cangrejos del género Gecarcinus también atacan cultivos próximos a las playas, pero otras especies de esta clase son de enorme utilidad por constituir una importante fuente de alimento del hombre. (4 pp. 38-39)

e) Clase Insecta ó Hexápoda.- Es la clase más numerosa del Phylum artrópoda y sus miembros se caracterizan por tener el cuerpo dividido en tres regiones generales bien definidas que son: La cabeza el tórax y el abdómen. En la primera llevan un par de antenas y en la segunda por el lado inferior tres pares de patas, siendo éste un caracter primordial del que se deriva el nombre de Hexapoda, palabra formada por dos raíces griegas Hexa = seis y Podus = pie o pata, el dorso del tórax puede llevar ó no dos pares de alas en numerosas especies, pero también existe un buen número, que carece de estos órganos. (4 pp. 39)

2.-Morfología Fisiología y Clasificación de los Insectos.

2.1.- Morfología de Insectos.

Los insectos, en su estado adulto, tienen como función principal la conservación de la especie y por esta razón un número grande de ellos sólo vive el tiempo necesario para aparearse y las hembras el preciso para efectuar la oviposición; en estos casos puede o no alimentarse; en muchas especies el macho requiere tiempo para la madurez de sus órganos sexuales y la hembra el período necesario para la madurez embrional en el interior de dichos órganos; cuando esto ocurre generalmente se alimenta con toda abundancia y si se trata de insectos nocivos, causan daños, tanto o más importantes que los inferidos por las larvas.

Frecuentemente cuando las larvas y adultos tienen el mismo tipo de aparato bucal, ambas se alimentan de las mismas partes de la planta, si su dieta alimenticia es de origen vegetal; pero hay especies que aún cuando el aparato bucal sea del mismo tipo, las larvas se alimentan de algunas partes y los adultos de otras, como sucede con las gallinas ciegas, en las que las larvas viven de raíces y los adultos del follaje.

En otras ocasiones el aparato bucal de larvas y adultos no es semejante, la primera puede causar más daño ó viceversa; en la mayoría de los Lepidópteros son las larvas las que causan los daños, en cambio, en algunas especies de Dípteros es a la inversa, pues el adulto es el responsable del daño directo y además puede transmitir enfermedades al hombre y a los animales domésticos. (4 pp.77)

2.1.1.- Cabeza.- La cabeza es la primer parte del cuerpo y en ella se encuentra el aparato bucal, los ojos y las antenas; está formada por seis segmentos que al fusionarse forman la cápsula cefálica que

está constituida por las siguientes regiones: vértex, frente, clypeo, gena, postgena, occipucio y tentorio.

2.1.1.1.-Partes de la Cabeza.

a) Vértex.- Es una región que se encuentra limitada anteriormente por la sutura frontal y se prolonga hacia atrás hasta el occipucio.

b) Frente.- Se encuentra sobre la sutura clipeal y la sutura frontal y en ellas se asientan los ocelos y las antenas.

c) Clypeo.- Abarca la región comprendida entre la sutura clipeal y el labro, correspondiente a la parte superior del aparato bucal.

d).- Genas.- Colocadas a los lados de la cabeza, van desde el occipucio, bajo el nivel de los ojos compuestos, hasta la sutura occipital por el lado posterior.

e) Occipucio.- Es una placa angosta limitada por el vértex y la nuca.

f) Tentorio.- Se encuentra en la parte interior de la cabeza y está constituido por una especie de armadura formada por dos pares de brazos, uno anterior y otro posterior, pero hay ocasiones en que se localiza un tercero en posición dorsal, sirve de apoyo a los músculos y protege al cerebro, faringe y esófago. (4 pp.77-80)

2.1.1.2.- Importancia en la Clasificación de Insectos

Se cree que la cabeza de un insecto, aunque parezca estar formada por un sólo segmento, está compuesta por seis segmentos ó dos veces el número de los del tórax. Las razones para concluir esto son la existencia, en la parte en que se originará la cabeza, en los embriones de ciertos insectos, de seis ganglios nerviosos, seis

pares de apéndices rudimentarios y seis pares de sacos celómicos ó divisiones primarias de la cavidad del cuerpo. Al establecer que un segmento típico en los artrópodos lleva un ganglio, un par de apéndices articulados y un par de sacos celómicos, puede solamente significar que seis de tales segmentos se han fusionado para formar la cabeza del insecto. En ésta fase del desarrollo, la abertura bucal se encuentra hacia la mitad de la cabeza, sobre la cara ventral entre el tercero y cuarto segmento. Probablemente entre los ancestros de los insectos actuales estos seis segmentos eran tan diferentes como lo son los del abdómen de los actuales insectos vivientes; y cada segmento llevaba un par de apéndices todos muy parecidos y semejantes a las patas.

Para poder caminar, es una ventaja tener diferentes segmentos y que los apéndices puedan extenderse para formar dos tripodes. Pero para masticar e ingerir el alimento los apéndices deben estar más cerca, donde puedan trabajar, el uno contra el otro, para cortar, sostener y masticar la comida. Es por eso que la cabeza del insecto ha llegado a ser más y más completa, sus seis segmentos se han fusionado entre sí, habiéndose perdido casi toda traza de su conjuntiva y segmentación. Sus paredes se han engrosado y son rígidas para servir como base adecuada de sujeción de los poderosos músculos que operan las partes bucales. Es así como la caja craneana se ha desarrollado. Este cráneo sólido lleva los ojos, las antenas y las partes bucales. En su interior van alojadas, el cerebro, la boca y la cavidad bucal, la faringe y los músculos que mueven las partes bucales. En los insectos el tamaño de la cabeza no es un

índice del desarrollo del cerebro, pero está muy relacionado con el tamaño y fuerza de las mandíbulas.

Las diferencias que muestran los diferentes apéndices, las suturas y los escleritos de la cabeza, son muy usados para determinar los nombres de los insectos. (6 pp. 159)

2.1.1.3.- Aparatos Bucales.

En los insectos existen fundamentalmente dos tipos de aparatos bucales, el tipo masticador y el tipo chupador; pero dentro de estos se encuentran varios subtipos con diferentes estructuras y formas de sus piezas.

a) Aparato Bucal Masticador.- Está formado por el labro o labio superior y el labio colocado en la parte inferior; en la parte superior se encuentran un par de piezas fuertemente esclerosadas y provistas de dientes, las mandíbulas; las maxilas están formadas por varias partes que reciben los nombres de: cardo, estipe, palpi-fer, lasinia, galea y palpo maxilar.

El labio a su vez está formado por: el submento, mento, premento, palpiger, paraglosa y glosa; del palpiger nace el palpo labial.

En el piso de la cavidad bucal nace la hipofaringe, que es un órgano en forma de lengua; en sus márgenes posteriores, cerca de la unión del labio desembocan los conductos salivales.

b) Aparato Bucal Chupador.- En su estructura encontramos el labro, epifaringe, hipofaringe, mandíbulas, maxilas, labio y palpos maxilares y labiales algunas veces. En general, las piezas forman un pico y cada una se alarga como un estilete, capacitando al insecto para picar los tejidos de las plantas ó los animales y chupar la

savia o la sangre según el caso.

En las cigarras el labro cubre solamente en forma parcial el lado superior; el labio lleva una canaladura en la que se acomodan las mandíbulas y las maxilas; éstas, las maxilas, poseen dos canaladuras y al unirse una con otra dan lugar a dos conductos que sirven uno para el transporte del alimento y otro para el de la saliva.

Subtipos de Aparatos Bucales.

a) Picador-Chupador.- Este subtipo de aparato bucal es típico de la mosca de establo y se caracteriza por su labio fuerte, cuya labela está armada con varios dientes que desgarran los tejidos; -- por ésta razón su piquete es doloroso. También en éste caso el labro-epifaringe forma el conducto del alimento y la hipofaringe el de la saliva, palpos maxilares presentes.

b) Picador-Esponjoso.- Es típico de la mosca común, el conducto alimenticio está formado por el labro-epifaringe y el de la saliva por la hipofaringe, el labio encierra en su canaladura éstos conductos y lleva en el extremo una labela de tipo esponjoso que chupa y recoge el alimento para llevarlo al conducto respectivo. Este subtipo cuenta con palpos maxilares.

c) Cortador-Chupador.- En éste subtipo la epifaringe dá lugar al conducto que transporta la sangre, las mandíbulas afectan la forma de navaja y las maxilas de estilete, capacitando al insecto para cortar la piel. La sangre que se derrama es absorbida por la labela esponjosa que tiene el labio en el extremo; existen palpos maxilares. Este subtipo se encuentra en los tábanos.

d) Chupador.- El subtipo de las pulgas está estructurado de la

manera siguiente; el labro epifaringe forma el conducto alimenticio, las mandíbulas cuentan con una canaladura ventral y al unirse las dos dejan un conducto por el que corre la saliva; maxilas anchas y palpos maxilares prominentes; labio con una pieza basal y palpos muy desarrollados que envuelven el labro epifaringe y las mandíbulas.

e) Cortador-Lamedor.- Este subtipo se encuentra en las abejas y las avispas, consta de labio y mandíbulas semejantes a las de un aparato bucal masticador; en cambio las maxilas y el labio se han transformado. La glosa ó anaglosa, un órgano extensible, lleva la flavela en el extremo y la utiliza para tomar el néctar de las flores. Completan la estructura de éste aparato bucal las galeas, los palpos labiales, la paraglosa y los palpos maxilares que se encuentran reducidos.

f) Sifoneador.- Este subtipo de aparato bucal, común en las mariposas, no tiene mandíbulas, el labro es muy pequeño, los palpos maxilares reducidos y el labio está representado por una pequeña placa basal, los palpos labiales son de tres segmentos y están cubiertos de pelo ó escamas; las galeas se prolongan a veces considerablemente y al unirse forman el probóscide en cuyo interior está situado el conducto alimenticio.

g) Raspador-Chupador.- Su tipo de aparato bucal es propio de los trips, se caracteriza porque la mandíbula derecha se encuentra reducida, pero la mandíbula izquierda, las maxilas y la hipofaringe afectan forma de estilete además existen palpos maxilares y labiales. (4 pp.82-88)

2.1.2. Torax.- Es la segunda región del cuerpo de los insectos y está formada por tres segmentos a los que se les denomina: protórax, mesotórax y metatórax. Cada segmento se encuentra dividido en tres partes, una superior, una media y una inferior, a las que se les denomina; tergo, pleura y esterno, respectivamente. Las piezas que contribuyen a formar cada una de las partes anotadas son los tergitos, pleuritos y esternitos, según la región de la que forman parte.

En cada segmento casi siempre se localiza un par de patas; en numerosos órdenes hay un par de alas en el meso y metatórax respectivamente y un par de espiráculos colocados a la altura de la región pleural en cada uno de estos últimos segmentos; pero nunca se encuentran en el protórax de los insectos adultos.

a) Patas.- La mayoría de los adultos cuentan con tres pares de patas articuladas que están formadas por las siguientes partes: coxa, trocanter, fémur, tibia y tarso; éste último formado por artejos cuyo número varía de uno a cinco según el orden y especie y el último va acompañado de una ó de dos uñas; además de las uñas, se encuentran en el último artejo órganos especiales denominados aroliia, pulvilia y empodia.

La función de las patas es la locomoción; pero existen varias modificaciones de acuerdo con las funciones auxiliares que desarrollan; así tenemos patas de tipo prensil como en los mántidos, patas escavadoras como en los grillotopos, patas saltadoras como en los chapulines, patas adaptadas para nadar, etc. (4 pp.89-91)

b) Alas.- Las grandes variaciones que existen en las alas para

las diferentes especies de insectos, hacen utilizables estas modificaciones en la clasificación; generalmente son en número de cuatro pero puede haber menos ó estar ausentes, como sucede con los insectos ápteros. En los dípteros sólo existen un par de alas y el segundo está reducido a unos órganos en forma de clava llamados halteres ó balancines. Un par de cerdas sustituyen el segundo par en los machos de los coccidos. En los estrepsísteros el primer par es claviforme y el segundo afecta la forma normal. En algunos órdenes las alas están ausentes desde el estado embrionario. En los coleópteros el primer par denominado élitros, se encuentra endurecido y no se utiliza para el vuelo, sino únicamente como protección del segundo. En los ortópteros, el primer par, llamado tegaminas, es de consistencia pergaminosa. En los hemípteros el primer par ó hemélitros, tiene la mitad endurecida y la posterior coriácea. En los heminópteros y lepidópteros las alas son de consistencia membranosa, pero los últimos los tienen cubiertos de escamas. Las alas de los aleyrodidos están cubiertos por una capa serosa.

Atendiendo al tamaño, las alas pueden ser más ó menos iguales como ocurre en el orden isóptera, en algunos neurópteros y en las libélulas. El par anterior es mayor que el posterior en el caso de los lepidópteros, ortópteros, etc.

Las alas tienen forma triangular y constan de los ángulos humeral, apical y anal, y los márgenes costal, apical y anal. La superficie de las alas está dividida en una región anterior más ó menos rígida que abarca las venas más importantes y a la cual Snodgrass designa con el nombre de remigium; un doblez lo separa del vannus,-

una región delgada y flexible, la cual puede llevar un lóbulo posterior, el jugum ó neala, que a su vez contiene la escuama.

La venación en las alas de los insectos comprende las siguientes venas principales: Costa, subcosta, radio, media, cúbito, anales y jugales, pero sus ramificaciones forman celdas características de uso en la clasificación. (4 pp.91-93)

2.1.3.- Abdómen.

Es la tercera región del cuerpo de los insectos y en ella se encuentran un número variable de segmentos ó uritos, pues mientras en Protura existen doce, en Collembola sólo seis están presentes. No hay patas en ésta sección; sin embargo, en Collembola se presentan algunos apéndices que utiliza el insecto para brincar y que pueden considerarse como vestigios de patas abdominales que evolucionaron para llenar la función señalada. En otros grupos, por ejemplo en Protura y Thysanura, hay órganos denominados estilos de naturaleza y homología no bien definidas; Pero que a veces se les reconocen como residuos de patas que existieron en el abdómen. Sobre la morfología del abdómen de los insectos, tenemos que éste está dividido en tres regiones, por la colocación de la abertura genital. La primera llamada región pregenital, comprende los siete primeros segmentos; también se le conoce como región visceral en virtud de contener interiormente, las vísceras del cuerpo del insecto. La segunda es la región genital; abarca los segmentos octavo y noveno en los que está ubicado el orificio genital; ciertas partes de éstos segmentos se modifican dando lugar a apéndices estructurales llamados gonopódos que integran el aparato genital. Después del noveno seg--

mento está la región postgenital ó proctiger, caracterizada por que los segmentos se encuentran reducidos y contienen el ano, situado típicamente en el doceavo segmento.

Si se examina el abdómen de un insecto común, hembra, se observa en la parte superior, el tergo en la inferior el esterno y en la mitad la membrana pleural. Inmediatamente arriba de ésta hay en los segmentos del uno al ocho un par de aberturas espiraculares que no existen en los segmentos posteriores. En ciertos casos el primer segmento abdominal contiene un órgano timpánico que percibe los sonidos.

El onceavo tergo afecta la forma de una placa, el epiprocto, que descansa lateralmente en los paraproctos, un par de escleritos que nacen también en el onceavo segmento. En el mismo segmento está situado un par de pequeños apéndices generalmente alargados, el cerco. El ano se encuentra colocado en la parte media de la base del periprocto y los paraproctos.

El octavo esterno forma la placa subgenital y lleva en el borde posterior una prolongación en forma de espina la guía de huevos.

El valvifer uno y el valvifer dos dan nacimiento a las gonapófisis ó valvas que forman el ovipositor, una estructura especializada presente en insectos que introducen sus huevos en los tejidos de las plantas, en el suelo ó en algún otro lugar. En la cucaracha el ovipositor está formado por un par de valvas ventrales, un par de valvas internas y un par dorsal. En abejas y avispa picadoras el ovipositor se ha transformado en un estilete o aguijón.

La estructura del aparato genital masculino en numerosos grupos

cuenta con apéndices que nacen en el noveno segmento, excepto en -- himenópteros y coleópteros en los que faltan, pero en los lepidópteros están presentes y en éste caso se les llama harpes; harpogoneses es el nombre que se les dá en hemíptera y otros grupos, y estilos -- en pescaditos de plata, cucarachas y efímeras o moscas de mayo. (4 pp.93-97)

2.1.4.-Organos Sensoriales.

Las impresiones del medio externo son recibidas por el insecto a travez de sensorias cuya forma y estructura varian con la función que desempeñan. Las del tacto están localizadas en los palpos, las antenas y el cerco y afectan la forma de pelos o cerdas. El sentido del gusto cuenta con sensorias parecidas a conos ó placas situados -- principalmente en los palpos maxilares y labiales, en la hipofarínge y epifaringe. En las antenas, los palpos maxilares y los cercos -- se hayan localizadas las sensorias del olfato las cuales son parecidas a las del gusto.

El uso de sonido por los insectos implica que lo produzcan, lo reciban y reaccionen a él en la forma apropiada. Las estructuras receptoras de sonido radican en las antenas, las patas y el abdómen. -- Existen estructuras auditivas complicadas en el primer segmento abdominal de los chapulines, en las tibias de los tetigónidos, hormigas y termitidos y en los fémures de los piojos.

Los estímulos químicos se reciben por conducto de células receptoras modificadas de origen epitelial cuyo Axón central está formado por procesos que crecen hacia adentro desde éstas células hasta el sistema nervioso central. Por medio de la quimiorrepción los

insectos responden a los atrayentes, repelentes y algunos insecticidas.

Como los insectos muestran gran sensibilidad a los cambios de temperatura, viento, humedad y presión y como además se han encontrado sensorias de forma distintas a las señaladas, se cree que poseen otros sentidos. (4 pp.111)

2.1.5.- Epidermis y Cutícula.

Una característica de los insectos que ha sido importante en su evolución, es la naturaleza de la pared de su cuerpo. Los insectos no tienen huesos sino que están cubiertos externamente por un exoesqueleto duro y flexible, la cutícula. Este exoesqueleto es más ligero y fuerte que el hueso pero notablemente resistente a la corrosión ó solución, no siendo afectado visiblemente por cualquiera de las sustancias químicas ordinarias tales como el agua, solventes orgánicos, ácidos fuertes, álcalis y los líquidos digestivos de los animales. Aún el hidróxido de potasio hirviendo que disuelve rápidamente la carne y el hueso, no destruye o cambia la apariencia de la piel del insecto, a menos que el tratamiento se prolongue por un tiempo largo. Debido al carácter desusadamente estable de la pared del cuerpo los insectos pueden mantener, como momias, por cientos años sin preservación alguna, reteniendo un aspecto como de vida después de su muerte. (6 pp.106)

La pared del cuerpo de los insectos reviste una gran importancia en relación con su defensa y protección, pues los protege contra la desecación y enfermedades; La presencia de pelos urticantes y glándulas que secretan sustancias venenosas o repelentes aleja a

sus enemigos. Existen también ciertas áreas, procesos y pelos sensoriales que reciben los estímulos del medio exterior y lo transmiten al sistema nervioso. En la pared del cuerpo se insertan músculos -- que intervienen en la locomoción del insecto. Es también importante la estructura que presentan la superficie y las cerdas que exhiben, -- pues éstos caracteres ayudan a la identificación de especies.

Dos capas principales forman la pared del cuerpo, la epidermis y la cutícula. La primera es la capa basal de células simples unidas por una membrana y con un núcleo de tamaño más o menos grande. -- Entre éstas hay células muy especializadas que producen sensorias -- superficiales de diferente forma, generalmente pelos ó cerdas sensoriales.

La capa externa es la cutícula, pero todavía ésta se subdivide en tres capas a saber: la endocutícula, la exocutícula y la epicutícula. En la endocutícula se reconoce su permeabilidad al agua y sus tancias en solución, es flexible, blanda y el alto contenido de quitina es otra de sus características.

La exocutícula es una capa más delgada que la anterior; contiene cuticulina y quitina en alto porcentaje en áreas blandas, pero -- en áreas esclerosadas el contenido de quitina es menor. La carotina y la melanina aparte de definir el color de la pared del cuerpo, -- dan dureza así como impermeabilidad a ésta capa.

Finalmente la epicutícula, es la capa más delgada y superficial; está formada por dos lechos visibles en preparaciones histológicas, uno interno de "cuticulina" y el exterior más resistente a -- solventes en el cual, por difracción de rayos X, los lípidos parecen

ser del tipo de cadena de parafina. Las ceras y grasas de éste lecho lo hacen esencialmente impermeable. La "membrana ecdycial" observada en el microscopio electrónico aparece entre la cutícula nueva y la vieja en el momento de la muda y puede ser una membrana definida producida para facilitar la muda o un cambio incidental de la endocutícula vieja, atribuible a una secreción prematura de compuestos esclerosantes para la cutícula nueva.

Buen número de cerdas o pelos proceden de células tricógenas - que están rodeadas en su base por células termógenas. Muchas cerdas no tienen ésta estructura; En ciertos casos se agrupan en áreas planas llamadas Verricule; si el área está realzada se le denomina verruga. Las cerdas pueden ser cortas o largas, simples ó plumosas; rascen sobre un pináculo más ó menos plano o sobre un tubérculo carnoso conocido como Chalaza. La superficie de la cutícula lleva también tubérculos carnosos más o menos largos cubiertos de cerdas ó espinas de nombre Escolus. Algunas larvas de lepidópteros tienen pelos ó espinas urticantes que secretan verdaderos venenos que producen eritema, vejigas, urticaria, hinchazón, dolor de quemadura, síntomas de parálisis, náuseas y otras reacciones de naturaleza alérgica.

En la cutícula tiene lugar uno de los fenómenos más notables en la vida de los insectos inmaduros, éste es el cambio de piel ó ecdycis, que permite el crecimiento del insecto. Principia cuando las células especializadas forman una nueva epicutícula y descargan enzimas arriba de ella para digerir la quitina y la proteína y disolver sí la endocutícula, sin afectar la cuticulina y otras sustan-

cias presentes en la exocutícula y epicutículas nuevas; a. mismo -- tiempo que se disuelve la endocutícula vieja las células epidermi-- cas forman la nueva. (4 pp.106-110)

2.2.- Anatomía y Fisiología de Insectos.

2.2.1.- Estructura Interna General de los Insectos.- El cuerpo de -- los insectos contiene en su interior diversos sistemas de órganos -- que desempeñan funciones definidas, los cuales serán descritos brevemente.

a) Sistema Digestivo.- El más simple de los sistemas digesti-- vos es un tubo de tres secciones que reciben los nombres de: Estomo deo, mesenterón y proctodeo. La primera sección ó intestino ante--- rior principia en la faringe; el primer tramo en forma de tubo es -- el esófago, éste en ciertos casos presenta una dilatación, el bu--- che, que incluso puede unirse al esófago por medio de un cuello --- corto. Al buche ó crop le sigue el proventrículo, siendo éste una -- dilatación provista en ocasiones de dientes esclerosados y bandas -- gruesas de músculos constrictores; su función es la trituración del alimento ingerido; al final está la válvula cardias que conduce el alimento hacia adentro de la membrana peritrófica y evita su regre-- so al intestino anterior. Esta membrana tiene como función princi--- pal la protección del epitelio del intestino medio contra los daños mecánicos.

El mesenterón o ventrículo es el estómago de los insectos; en -- él se efectúa la absorción de los alimentos para lo cual lleva en -- su parte anterior glándulas gástricas. Su conexión con el proctodeo

ó intestino posterior se hace a travez de la válvula pilórica que impide el retroceso del alimento.

La última sección, el proctódeo, tiene tres partes bien definidas que son: el íleon, el colon y el recto. En el íleon nacen los tubos de Malpigio que desempeñan funciones de excreción. (4 pp.97--99)

b) Sistema Circulatorio.- La sangre de los insectos está compuesta de corpúsculos o células sanguíneas llamadas hemocitos que flotan libremente en el plasma sanguíneo ó hemolinfa. En ella se encuentran principalmente albúmina, fibrina y materias grasas. Las células sanguíneas son más numerosas durante las mudas y las metamorfosis.

Para poder llenar las funciones de nutrición que tiene encomendadas la sangre debe circular por el cuerpo; ésto se realiza mediante el trabajo que desempeña el sistema circulatorio formado por el corazón o vaso dorsal sanguíneo, el cual consiste en un cilindro hueco con pared muscular de células gruesas constituido por una serie de cámaras que llevan una válvula lateral denominada ostia. La cámara posterior es cerrada, en cambio las demás estan provistas de una válvula a travez de la cual pasa a la sangre hacia arriba hasta llegar a la aorta, una vena que se bifurca para derramar la sangre en la cabeza. El espacio que ocupa la sangre está dividido por diafragmas en espacios parciales ó cámaras que rodean algunos de los principales sistemas. La cámara ventral rodea a la cadena ventral de ganglios por lo cual se le dá el nombre de Sinus perineural; el espacio medio rodea el tubo digestivo y a ello se debe que se le --

llame Sinus visceral; finalmente la cámara dorsal rodea precisamente el vaso dorsal sanguíneo y recibe la denominación de Sinus pericardial. (4 pp.99-100)

c) Sistema Respiratorio.- La respiración se realiza por un sistema de traqueas que se abren al exterior en los espiráculos. A través de éstos entra el aire que después conducen las traqueas a los traqueolos y los tejidos donde se absorbe el oxígeno y se recoge el bióxido de carbono que posteriormente se expelle por los mismos conductos.

Dos traqueas principales corren a lo largo del cuerpo dividiéndose en una rama dorsal, una visceral y una tercera ventral. La primera proporciona oxígeno al vaso dorsal sanguíneo y a los músculos dorsales; la segunda a los sistemas digestivo y reproductor y la última a la cadena de ganglios que forman el sistema nervioso y a los músculos ventrales. Las traqueas se dilatan en algunos tramos de su longitud formando bolsas ó sacos de aire.

Para la circulación del aire dentro del sistema traqueal se cree que durante la inspiración los espiráculos se cierran y al contraerse el abdomen el aire comprimido en las traqueas principales es empujado hasta los traqueolos; realizada ésta fase, los espiráculos se abren antes de que termine la contracción del abdomen y de éste modo el aire es expulsado hacia afuera. En algunos insectos existe un aparato oclusor para cerrar el espiráculo, pero generalmente es un músculo el que obtura el conducto.

Hay insectos que respiran a través de la piel, pero en los de vida acuática la respiración se efectúa por medio de agallas. (4 pp.

100-101)

d) Sistema Nervioso.- Tienen los insectos un sistema nervioso central formado por el ganglio subesofágico y una cadena de ganglios colocados a lo largo de la región ventral del cuerpo, unidos por comisuras. El cerebro está integrado por tres ganglios fusionados; El protocerebro, el deutocerebro y el tritocerebro que inervan los órganos y piezas de la cabeza. El ganglio subesofágico se une al cerebro por medio de las comisuras esofágicas y lo forman de tres a cuatro ganglios: el labial, mandíbular, maxilar y superlingual.

Otro sistema nervioso es el visceral, estomatogastrico ó simpático, constituido por el ganglio frontal que se une por conectivos bilaterales al tritocerebro; de él nace el nervio recurrente que termina en un ganglio ventricular; tiene además dos pares de ganglios unidos uno con otro. A cargo de éste sistema está el control de los movimientos del sistema digestivo, sistema circulatorio y músculos oclusores de los espiráculos.

En los insectos se encuentra un tercer sistema nervioso periférico que desempeña funciones sensoriales. Está situado abajo de la capa de células hipodérmicas y lo integran células nerviosas multipolares y una red de fibras finas algunas de las cuales conectan con células bipolares que existen en la base de cerdas sensoriales y algunos otros dispositivos que tienen idéntica finalidad. (4 pp.101-103)

e) Sistema Genital.- En los machos éste sistema está formado por dos testículos y un número variable de folículos que desembocan lateralmente en los vasos deferentes, conductos que se ensanchan pa-

ra formar la vesícula seminal. En algunos casos se forma una sola vesícula después del punto de unión de los vasos deferentes; sobre ellos o bien en la vesícula desembocan glándulas accesorias cuya secreción se mezcla con los espermatozoides, prosigue luego el conducto eyaculador que termina en el pene.

Las hembras tienen un par de ovarios constituidos por ovariolos de forma tubular que conectan lateralmente con los oviductos; se reconocen dos tipos principales de ovariolos; los panoísticos, que carecen de células nutritivas especiales llamadas trofocitos, pues el epitelio folicular es el tejido trófico presente y los ovariolos meroísticos que contienen células del epitelio folicular y trofocitos. Al unirse los oviductos forman la vagina y ésta lleva por el dorso una dilatación llamada espermateca, en donde la hembra acumula los espermatozoides para fertilizar los óvulos al pasar por su desembocadura. En la vagina también desembocan glándulas accesorias cuyas secreciones utiliza la hembra para pegar sus huevos a los objetos donde los ponen.

Como se ve, en los insectos los sexos están separados cada uno en diferente individuo, sin embargo se dan casos de hermafroditismo de individuos ginandromorfos que presentan caracteres masculinos y femeninos a la vez, e intersexos; en éste último caso el individuo comienza con un sexo y después cambia al opuesto. (4 pp.103-105)

f) Sistema Muscular.- El sistema muscular está distribuido en diferentes áreas del cuerpo. Cuenta con varios cientos de músculos en algunos insectos, en otros, el número se eleva a varios miles; forman un sistema completo discontinuo de tres grupos principales;

músculos de los apéndices, músculos viscerales y bandas segmentales.

En las patas hay músculos que nacen desde el interior del cuerpo, otros en cambio, sólo se extienden de uno a otro segmento.

El aparato bucal, especialmente las mandíbulas de insectos masticadores, cuentan con músculos poderosos que ocupan gran parte del espacio interno de la cabeza.

Los principales músculos del tórax tienen forma de cordón y están muy desarrollados no obstante, hay muchos músculos en banda que complican el sistema en ésta región del cuerpo en la que, como es sabido se insertan las patas y las alas. La trayectoria del movimiento de las alas está determinado por el mecanismo del tórax, incluyendo los caracteres especiales de la articulación, pues los músculos fásicos y tónicos que ocupan buena parte del espacio torácico, controlan y determinan la posición de las partes en movimiento.

Los músculos viscerales pueden ser longitudinales, circulares o bandas oblicuas que cubren el sistema digestivo y órganos del sistema reproductor. Otros abren y cierran los espiráculos y el sistema circulatorio es accionado por bandas musculares, cuyo movimiento origina las pulsaciones. Los tergitos están conectados por bandas longitudinales ventrales y una serie de músculos tergoesternales conecta a tergitos y esternitos. (4 pp.105-106)

2.2.2.- Metamorfosis

En el transcurso de su vida, los insectos sufren modificaciones más ó menos apreciables en su forma. A éste fenómeno se le denomina metamorfosis y el grado de intensidad con que se manifiesta ha dado lugar al conocimiento de varios tipos que podemos enumerar co-

no sigue:

a) **Ametábolos.**- Los insectos ametábolos se caracterizan porque sus diversos estadios tienen forma semejante y porque no se difieren entre sí jóvenes y adultos, excepción hecha del tamaño y la madurez sexual. A éste tipo pertenecen los colémbolos, tisanuros y dípteros. (4 pp.55-56)

b) **Hemimetábolos.**- La metamorfosis en éste caso es incompleta, ya sea gradual ó indirecta. Algunos autores subdividen los hemimetábolos en dos subtipos: Paurometábolos y bethmedometábolos. En los primeros estadios de desarrollo los jóvenes de hemimetábolos son activos, diferenciándose poco unos de otros, excepto el tamaño, desarrollo gradual de las alas y sistema reproductor; son insectos de hábitos terrestres y respiración traqueal. En el subtipo paurometábola, están considerados los chapulines, las tijerillas, los ternidos ó palomillas de San Juan, trips, chicharritas, chinches, etc. Los bathmedometábolos se caracterizan porque el desarrollo gradual de los jóvenes (que en éste estado se llaman náyades) se interrumpe cuando el insecto pasa por un período de reposo más ó menos definido inmediatamente antes de su transformación en adulto. Tanto los hábitos como el régimen alimenticio varían; el subtipo está representado por las efímeras ó moscas de mayo, las libélulas ó caballitos del diablo y las moscas de las piedras. (4 pp.56-57)

c) **Holometábolos.**- son insectos de metamorfosis completa ó indirecta que en el transcurso de su vida pasan por etapas de: huevo, larva, pupa ó crisálida y adulto ó imago. Las larvas difieren considerablemente de los adultos tanto en su forma como en estructura,

pues el aparato bucal y algunos apéndices cambian de forma y función. Las mariposas, las moscas, los mayates, las avispas, las pulgas, etc. exhiben este tipo de metamorfosis. (4.pp.57-58)

d) Hipermetábolos.- Algunos coleópteros, himenópteros, neurópteros y estrepsísteros presentan cambios más acentuados; por ejemplo las larvas del coleóptero Epicauta vitata (Fabr.) son de tipo tisanuriforme en el primer estadio larvario; en el segundo tienen una forma intermedia y en el tercero son eruciformes, conservándose así durante los estadios cuarto y quinto: pasan luego a una etapa de pseudopupa de la cual resulta una larva y esta es la que finalmente se convierte en pupa. Al fenómeno se le denomina hipermetamorfosis. (4.pp.58-59)

e) Fetometamorfosis.- Entre tanto en mántidos y cantáridos se presenta este fenómeno que consiste en que la larva que emerge del huevo no está perfectamente formada siendo rudimentarios sus apéndices; ésta prelarva muda inmediatamente después de su emergencia y se transforma en una larva verdadera. (4.pp.59)

f) Proteteli.- En cultivos artificiales de Tenebrio molitor Linneo, con cierta frecuencia se descubren larvas que presentan rudimentos de alas. Este hecho raro en la naturaleza, se debe a que las alas se desarrollan más rápidamente que otros órganos, apareciendo como pequeños muñones a los lados del segundo y tercer segmento del tórax. (4.pp.59)

2.2.3.- Crecimiento.

El crecimiento de los insectos es el resultado de la multiplicación de las células y en esta multiplicación puede registrarse --

aumento en el tamaño de las células ó simple aumento numérico. Al salir el insecto del huevo comienza el crecimiento, pero el aumento en tamaño es más aparente después de cada ecdycis, es decir, después de cada cambio de piel. El número de mudas varía en las diferentes especies, sin embargo, puede variar también en la misma especie. En larvas de lepidópteros se registran cinco, seis ó más mudas y en la langosta seis ó más, en cambio en los pescaditos de plata - algunos autores han observado hasta sesenta. La piel que deja el insecto después de cada muda recibe el nombre de exuvia.

Los términos estadio y estado se usan con alguna frecuencia en el vocabulario entomológico; por tanto es conveniente definirlos. - El primero es el lapso que transcurre entre muda y muda en cambio - el segundo se define como una serie de estadios en los cuales generalmente se conserva la forma típica. Sin embargo, el color, el tamaño y otros caracteres pueden variar. (4 pp.59)

2.2.4.-Reproducción.

Cuando los insectos han llegado a su estado de imago ó adulto y sus órganos sexuales han adquirido madurez, están aptos para reproducirse y continuar la especie mediante el acoplamiento de la hembra y el macho; después de éste acto la hembra deposita un número variable de huevos; generalmente en sitios donde los individuos recién nacidos encuentren alimento adecuado para subsistir. Este es el tipo común de reproducción, pero no es raro observar ciertas anomalías.

Si la reproducción tiene lugar sin que ocurra la fertilización del huevo, recibe la denominación de partenogénesis, fenómeno aso-

ciado frecuentemente con una gran estabilidad genética. En algunos casos, sólo se producen machos (Partenogénesis arrhenotokus); en otros sólo se observa la producción de hembras (Partenogénesis Telitokus), los machos son raros y no pocas veces se desconocen por completo. Existen casos, como sucede entre los afidios, en los que el fenómeno de la partenogénesis es cíclico, debido a que en ciertas estaciones del año se presentan generaciones sexuales. También se conoce la partenogénesis esporádica que, por alteraciones locales externas, se puede presentar produciendo tanto machos como hembras.

La oviposición, es decir, el acto de poner huevos es el caso común; no obstante, en la naturaleza observamos que las hembras en algunas especies en lugar de poner huevos dan nacimiento a ninfas ó larvas tan desarrolladas que inmediatamente después de salir del cuerpo de la madre setransforman en pupas, como sucede con el grupo Pupípara de los Dípteros; pongamos por ejemplo a la falsa garrapata del borrego Melophagus ovinus (Linneo). Este tipo de reproducción se llama viviparidad y vivíparo al insecto en que se presenta.

En larvas y ninfas de ciertas especies los órganos sexuales maduran prematuramente, de manera que aún jóvenes son capaces de reproducir huevos ó individuos. Este fenómeno llamado Pedogénesis, ocurre por ejemplo en el coleóptero Micromalthus debilis Lec. y en el díptero-cecidómido Miastor sp. (4.pp.59-60)

2.3. Clasificación de Insectos.

Más ó menos el 72% de todas las especies conocidas de animales son insectos. Se han descubierto aproximadamente 686 000 especies diferentes, y se les ha nombrado y descrito apropiadamente. Miles de

especies nuevas se encuentran cada año, lo cual indica que estamos aún muy lejos de haber alcanzado un conocimiento completo de la clase hexápoda.

Obviamente ninguno de nosotros puede aprender a conocer todas las especies de insectos. Obviamente también, nadie debe sorprenderse que un entomólogo, no le pueda decir al momento el nombre de cada insecto encontrado. El campo es tan vasto en sus aspectos más -- pequeños, que está más allá de la comprensión de cualquier hombre.

Los grupos más grandes de insectos se conocen como órdenes. Comunmente son reconocidos por los entomólogos 26 órdenes de las cuales Protura, Embrióptera y Zoráptera son comparativamente raras y -- comprende pocas especies. (6.pp.221-222)

2.3.1.- Principales Ordenes.

Los primeros intentos de clasificación de los insectos dieron lugar a la formación de grupos simples que poco a poco se volvieron más y más complejos a medida que se estudiaron con más intensidad y se conocieron mejor. Así por ejemplo, Aristóteles dividió a los animales en dos grupos: Enaima, al cual pertenecen los animales que -- tienen sangre, considerados ahora como los vertebrados, y Anaima, -- el grupo que comprende los animales carentes de sangre, conocidos -- actualmente como invertebrados.

Smellie atribuye a Aristóteles la clasificación de los insectos -- los propiamente dichos en; Testáceos, Crustáceos y blandos. Edward-Wotton, tomando en consideración ciertos hábitos y algunos caracteres morfológicos los agrupó de la siguiente manera:

1.- Insectos que construyen nidos ó cuevas como las abejas, --

avispas, etc.

- 2.- Insectos provistos de probóscide.
- 3.- Insectos que tienen sus alas encerradas en un estuche.
- 4.- Gusanos.

Otras clasificaciones se dieron a conocer después de Wotton; - sin embargo, es a partir de Linneo cuando se toman en cuenta los ca racteres morfológicos que permiten agrupar a los insectos bajo un - sistema natural.

Linneo consideró en su clasificación los siete órdenes siguien tes:

- 1.- Aptera.
- 2.- Diptera.
- 3.- Hemíptera.
- 4.- Coleóptera.
- 5.- Lepidóptera.
- 6.- Neuróptera.
- 7.- Hymenóptera.

Desde Linneo hasta nuestros días el estudio de los insectos ha logrado avances muy apreciables, pues se han descrito miles de nuevas especies, géneros, tribus, subfamilias, familias y órdenes.

CLASE INSECTA

SUB CLASE APTERYGOTA

- | | |
|----------------------|------------------------|
| 1.- Orden Protura. | 3.- Orden Aptera. |
| 2.- Orden Thysanura. | 4.- Orden Collembolla. |

SUB CLASE PTERYGOTA

- I.- División Exopterygota.

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 5.- Orthóptera. | 11.- Embióptera. |
| 6.- Dermáptera. | 12.- Corrodentia. |
| 7.- Diploglossata. | 13.- Mallophaga. |
| 8.- Plecóptera. | 14.- Anoplura. |
| 9.- Isóptera. | 15.- Ephemérida. |
| 10.- Zoráptera. | 16.- Odonata. |
| 17.- Thysanóptera | 18.- Hemíptera. |
| 19.- Homóptera. | |

II.- División Endopterygota.

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 20.- Neuróptera. | 25.- Trichóptera. |
| 21.- Coleóptera. | 26.- Hymenóptera. |
| 22.- Strepsistera. | 27.- Díptera. |
| 23.- Lepidóptera. | 28.- Siphonáptera |
| 24.- Mecóptera. | |

(4.pp.117-118)

2.3.2.- Familias Principales de los Ordenes Desde el Punto de Vista Agrícola.

Al referirnos a cada orden de importancia agrícola, se hará --mención en lo posible, al número de especies, a su aspecto general, tamaño, caracteres que presenta la cabeza, el tórax y el abdómen, -- tipo de metamorfosis, hábitos y distribución geográfica, describien dose las familias de mayor importancia económica. (4.pp.127)

1.- Orden Collembolla.- Se conocen aproximadamente 2 000 especies pertenecientes a éste orden, son insectos de cuerpo liso ó cubierto de pelos y escamas, tamaño pequeño no mayor de 0.5 cm. de --

largo, con aparato bucal mandibulado ó chupador, ojos cuando estan-
 presentes, con no más de ocho omatidios en cada lado; antenas cor-
 tra ó moderadamente largas y de pocos segmentos. Su abdomen es de -
 seis segmentos y el primero tiene un tubo ventral reversible que re-
 cibe el nombre de collophoro; el tenáculo, otro órgano situado en -
 el tercer segmento, sirve para que en él enganche la fórcula, órga-
 no bifurcado que nace en el cuarto segmento y que utiliza el insecto
 para saltar.

Estos insectos viven en lugares húmedos, hojarascas, cuevas, -
 bajo la corteza de los árboles, musgo y humus del suelo. Sobreviven
 largos períodos sobre ó bajo el agua ó expuestos a vientos en gran-
 des altitudes. Se alimentan de hongos, líquenes, esporas y materia-
 vegetal muerta, pero algunas especies atacan a plantas vivas convir-
 tiéndose en plagas generalmente poco importantes.

Son insectos primitivamente ápteros. Partes bucales chupadoras
 reunidas en la cabeza. Ojos compuestos degenerados, tubos de Malpi-
 ghi faltando el sistema traqueal muy ligeramente desarrollado. Nun-
 ca más de seis segmentos abdominales, el primero con un órgano adhe-
 sivo bifurcado ó tubo ventral, el cuarto como un resorte bifurcado.
 Antenas de pocos segmentos, tarso unisegmentado. Desarrollo sin me-
 tamorfosis.

Familias Importantes de Collembolla.

a) Familia Sminthuridae.- Cuenta con algunas especies, entre -
 ellas Bourletiella hortensis (Fitch.) y Bourletiella lutea (Lubb-
 ock), que atacan plantas de ornato, hortalizas y a veces otros cul-
 tivos. En chapingo, México, la especie Bourletiella arvalis (Fitch.)

ataca levemente el tomate de cáscara. Sminthurus viridis, ataca ---
trébol, alfalfa y otras leguminosas.

b) Familia Entomobryidae.- La especie Salina Wolcotti Folsom -
(Leach 1940), se ha reportado como una plaga en Puerto Rico y trans
mite además el virus de un mosaico de la caña de azúcar. (4.pp.128-
129) (6.pp.237)

2.- Orden Orthóptera.- Este órjen comprende aproximadamente --
22 500 especies. Su cuerpo es alargado, cilíndrico ó robusto y de -
tamaño medio a grande. Aparato bucal masticador bien desarrollado,-
ojos compuestos presentes y dos ó tres ocelos, antenas filiformes -
cortas ó largas. Generalmente tienen dos pares de alas, el primero-
recibe el nombre de tegminas ó elitros, y el segundo es membranoso-
está plegado bajo las tegminas y es el que usan para el vuelo. Abdo-
men de diez segmentos y vestigios del onceavo. Son de metamorfosis-
incompleta, hay especies miméticas, muchas otras son fitófagas y --
tambiér. las hay depredadoras. (4.pp.129)

Partes bucales masticadoras, lígulas de cuatro lóbulos, protó-
rax grande y diferenciado, cuatro alas, algunas veces muy reducidas
ó faltando, el par anterior angosto, un tanto engrosado y usualmente
te del color del resto del cuerpo pero con abanico cuando está en -
repose. Cerci y un ovipositor generalmente presente. Metamorfosis -
gradual. (6.pp.238)

Familias Importantes de Orthóptera.

a) Familia Acrididae.- Se caracterizan los miembros de ésta fa-
milia porque sus antenas son más cortas que el cuerpo, tarsos de --
tres segmentos, órganos auditivos situados a los lados del primer -

segmento abdominal, y el ovipositor corto. (4.pp.130)

esta familia pertenecen los chapulines ó langostas que son insectos moderadamente largos, con cabeza prominente, ojos grandes, activos de día, alas más cortas que el cuerpo, ovipositor de cuatro -- piezas que utiliza para introducir los huevos en el suelo ó en la madera blanda de 1.25-2.5 cm. bajo la superficie, los huevecillos son formados en masas definidas de 20 a 100 ó más cada una y están rodeados de una substancia gomosa, espumosa que se endurece para formar -- un estuche protector. Sólo hay una generación al año. (6.pp.239)

b) Familia Tettigonidae.- El cuerpo de los tetigónidos está comprimido lateralmente, es de tamaño medio a grande y de color generalmente verde. Antenas filiformes y más largas que el cuerpo, patas -- con tarsos de cuatro segmentos, con órganos auditivos situados en la base de las tibias delanteras ovipositor largo y curvo en forma de -- sable, por medio del cual ponen los huevos en dobles ó triples hileras sobre las ramitas ó los insertan dentro de los tejidos en el bordo de las hojas. Algunas especies como los chapulines de antenas largas, esperanzas ó chivas, atacan especialmente cítricos. (4.pp.130)

c) Familia Gryllidae.- Los grillos son insectos de cuerpo cilíndrico, aplanado por el dorso, tienen antenas largas y filiformes, -- las alas anteriores del macho están provistas de órganos estriduladores, los órganos auditivos están localizados en la tibia delantera y las patas tienen tarsos de tres segmentos. El ovipositor es largo y en forma de lanza y el cerco de un sólo segmento.

Las especies de mayor importancia económica son: el grillo doméstico Acheta domestica (L), el grillo de campo, Acheta assimilis -

F. y el grillo verde de los árboles Oecanthus niveus (De Geer)

d) Familia Gryllotalpidae.- Los miembros de ésta familia tienen antenas cortas, pero una de sus principales características consiste en que las patas anteriores están dilatadas y adaptadas para cavar.- Las regminas son cortas; en cambio las alas son membranosas y sobrepasan el abdomen como colitas.

Viven en galerías que cavan en el suelo se alimentan de materia vegetal, causando algunos perjuicios y por ello se les considera como plagas. En el país se les llama niños y se tiene la idea errónea de que son venenosos. En México, se conocen entre otras, las siguientes especies: el grillotopo de alas cortas, Scapteriscus abbreviatus-Scudd., el grillo-topo mexicano Scapteriscus mexicanus Burn. y el grillotopo del sureste, Scapteriscus aecletus R y H. (4 pp.131)

3.- Orden Dermáptera.- Las tijerillas son insectos parecidos a las catarinitas, distinguiéndose fácilmente de los coleópteros por los forceps prominentes que tienen en el extremo posterior del cuerpo y por su metamorfosis gradual. La hembra anida sobre sus huevecillos en el suelo y vigila a sus ninfas. (6 pp.241)

Este orden comprende 1 100 especies de cuerpo delgado y alargado y de tamaño medio, tienen cabeza pequeña, redonda ó ancha y aparato bucal de tipo masticador: ojos compuestos presentes y antenas moderadamente largas; tórax con el pronoto grande; el primer par de alas es del tipo de los hélitros, pero cortas y truncadas; el segundo cambia a membranoso, de forma semicircular y plegado en forma de abanico. Abdomen de once segmentos con cerco modificado de varios seg

mentos en las formas jóvenes de algunas especies; sin embargo, generalmente sólo existen segmentos modificados en forma de tenaza.- Las tijerillas son insectos de metamorfosis incompleta.

Familias Importantes de Dermáptera.

a) Familia Forficulidae.- A esta familia pertenece la especie Forficula auriculari L., que causa algunos daños en las plantas de jardín y en los cultivos de maíz. En México es frecuente la especie Doru lineare (Eccholate)

b) Otras familias.- Labiidae y Labiduridae. (4.pp.132-133)

4.- Orden Isóptera.- De éste orden se han reportado 1 717 especies que viven en colonias formadas por castas de obreras, soldados y reproductores, en nidos que hacen en el suelo, troncos, ramas de los árboles y otros lugares. La cabeza es de color obscuro, de tamaño pequeño a grande, con aparato bucal masticador reducido a vestigios en algunos casos. Ojos compuestos bien desarrollados pero a veces están reducidos, antenas moniliformes de muchos segmentos, cortas ó largas, provistas de sensorias en forma de clavijas cortas estas sensorias están cubiertas por una delgada capa cuticular y se abren al exterior en pequeños poros. El protórax es más pequeño que la cabeza. En las formas aladas, las alas tienen igual forma y venación, son del mismo tamaño. El insecto tira las alas cuando ya no las necesita. Abdomen de diez segmentos y cerco de dos a ocho segmentos. Son de metamorfosis incompleta. Se les llama comunmente palomillas de San Juan, hormigas blancas, comejenes y termitas, destruyen la madera, pero hay algunas especies que pueden atacar a plantas vivas. La evidencia indica que todas las termitas producen-

formas aladas que salen de la colonia original por parejas para establecer nuevas colonias generalmente al iniciarse el período de lluvias.

Familias importantes de Isóptera.

a) Familia Kalotermitidae.- A la cual pertenecen los géneros Zootermopsis y Kaloterme.

b) Familia Rhyotermitidae.- Cuenta con los géneros Reticulitermes y Heterotermes.

c) Familia Termitidae.- A esta familia pertenece el género Amitermes con especies que pueden atacar a los cítricos destruyendo la corteza de los árboles jóvenes.

c) Otras Familias; Hodotermitidae. (4.pp.133-134)

5.- Orden Thysanóptera.- Las especies conocidas son en número de 2170, se les llama trips ó piojillos de las plantas; su cuerpo es alargado, pequeño y generalmente cilíndrico. Cabeza libre, sin cuello y con ojos compuestos grandes y redondos formados a veces por pocas lacetas; además en las especies aladas de dos a tres ocelos, pero faltan en las especies ápteras. Las antenas tienen de seis a diez segmentos, aparato bucal asimétrico del tipo raspador chupador. Tórax con el primer segmento grande, mientras el segundo y el tercero se encuentran fusionados. Patas cortas, pero a veces el primer par es alargado; tarso de uno a dos segmentos, llevando en el extremo un alargamiento en forma de gancho ó una vesícula reversible, por lo cual también se le da el nombre de Physopoda a éste orden. Hay especies aladas y ápteras; en las primeras las alas son angostas y largas con pocas venas y una franja de pelos largos ó espinas en los

márgenes, a manera de fleco. Abdomen de diez segmentos con vestigios del onceavo en algunas especies; el primero se encuentra perfectamente unido al tórax y el último en ciertas especies es de forma tubular. Huevos alargados y ovalados ó reniformes. Son insectos de metamorfosis simple, entre los cuales muchas especies son fitófagas y otras se alimentan de insectos.

Familias Importantes de Thysanóptera.

a) Entre las familias que pertenecen a éste orden y que son de importancia económica tenemos las siguientes: Aelothripidae, Thripidae, Phloeothripidae y Merothripidae. (4.pp.137-138)

6.- Orden Hemiptera.- Este orden cuenta con 23 000 especies. - Su tamaño es de pequeño a grande y con cuerpo cilíndrico, alargado, oval, aplanado ó en forma de escudo; vulgarmente se les dá el nombre de chinches. Cabeza con aparato bucal del tipo chupador corto - en especies depredadoras y largo en especies fitófagas, ojos compuestos bien desarrollados, ocelos en número de dos, cuando existen en los insectos de este grupo antenas cortas o largas, tienen de cuatro a cinco segmentos. Patas normales ó prénsiles en especies carnívoras y con tarsos generalmente de tres segmentos, pero hay formas con uno ó dos y heterómeras. Dos pares de alas bien desarrolladas; sin embargo, en ciertos casos pueden estar reducidas ó faltar, el primer par tiene la parte anterior endurecida y la parte posterior membranosa, por lo cual se les llama hemélitros, el segundo par es membranoso. Abdomen frecuentemente de diez segmentos sin embargo, éste número varía entre nueve y diez, llevando con frecuencia un ovipositor bien desarrollado.

Las chinches son insectos de metamorfosis incompleta; muchas - especies son plagas de la agricultura, pero las hay que atacan a -- otros animales , incluso al hombre, transmitiendole enfermedades. - Algunas especies se emplean en el contról biológico de ciertas plagas. A este órden tambien se le conoce como heteróptera.

Familias Importantes de Hemíptera.

a) Familia Pentatomidae; Son chinches de cuerpo oval ó en forma de escudo, cabeza triangular y pequeña, con ojos compuestos grandes y dos ocelos. El rostro ó pico de cuatro segmentos, antena de - cinco segmentos. El protórax es de forma triangular, las alas se extienden más allá del extremo del abdomen teniendo éste cuatro pares de glándulas odoríferas en las ninfas de algunas especies. En esta familia hay muchas especies fitófagas que son plagas importantes en la agricultura, como la chinche arlequín de la col, Murgantia His-
trionica (Hahn), la conchuela del algodnero, Chlorocroa ligata ---
(Say) y la chinche del arroz, Mormidea angustata Stäl.

b) Familia Coreidae.- El cuerpo de estas chinches es más ó menos alargado, la cabeza angosta y más corta que el protórax, pico - más ó menos largo ojos compuestos y ocelos presentes; la antena de - cuatro segmentos. En las patas, los fémures y las tibias a veces -- presentan dilataciones en forma de hoja. Abdomen ancho generalmente cóncavo; pertenecen a ésta familia la chinche de la calabaza, Anasa
tristis (De Geer), y la chinche de patas laminadas, Leptoglossus zo-
natus (Dallas)

c) Familia Lygaeidae.- Son insectos de tamaño pequeño a medio- y de cuerpo alargado y oval, viven en el suelo ó las plantas, la ca

beza es corta con pico de cuatro segmentos, ojos compuestos bien desarrollados y ocelos generalmente presentes; la antena de cuatro segmentos. Los hemélitros se caracterizan por tener la membrana -- grande con pocas venas longitudinales y el clavo alargado. La posición ventral de los espiráculos es ancestral, por tanto, de ésta condición se ha derivado la posición dorsal de estos órganos las especies Blissus Leucopterus (Say), Oncopeltus fasciatus (Dallas), y Nysius ericae (Schilling), revisten importancia como plagas agrícolas.

d) Familia Pyrrhocoridae.- Estas chinches son de tamaño medio a grande y de cuerpo alargado ó robusto; miden de 5-50 mm. de longitud, fitófagas de cabeza pequeña, pico de cuatro segmentos, largo ó moderadamente largo; ojos compuestos bien desarrollados, pero faltan los ocelos; antenas gruesas y de cuatro segmentos. Las alas sobrepasan el abdomen, aunque en algunas especies son cortas. El género Dysdercus cuenta con varias especies plagas de cierta importancia y el género Euriophthalmus tiene las especies convivus y succinatus, que atacan a las plantas de cultivo, aunque sus daños son de poca importancia.

e) Familia Tingidae.- Miden escasamente de 4-5 mm. de longitud; el protórax y los hemélitros están reticulados. Cuerpo aplanado y frecuentemente espinoso en las ninfas. Pico corto y de cuatro segmentos, ojos compuestos bien desarrollados, pero faltan los ocelos, las antenas de cuatro segmentos moderadamente largas y con el último segmento capitado ó claviforme.

Tarso de dos segmentos y sin aroliá. Algunas especies atacan-

las plantas de cultivo como la chinche de encaje del durazno, Corytu
che melfreshi Drake, la chinche de encaje del aguacate Acysta per-
sea Hard; la chinche de encaje de la caña de azúcar, Leptodyctia tr-
bida (Herr.Schaff).

f) Familia Miridae.- Los mirídios son insectos muy activos, de tamaño pequeño y cuerpo de forma oblonga y oval. Pico de cuatro segmentos, ojos compuestos bien desarrollados, ocelos ausentes y antenas de cuatro segmentos hemélitros opacos ó transparentes, llevando en la membrana frecuentemente dos areolos ó celdas basales, patas -- largas delgadas y con tarsos de tres anteojos, pero a veces sólo hay dos; uñas gruesas ó delgadas y curvas y aroliia en forma de cerda. En esta familia hay especies fitófagas y depredadoras, teniendo entre -- las primeras la pulga saltona del algodónero, Psallus seriatus (Reu- ters), la pulga negra del jitomate, Malticus citri Ashmed.

g) Otras Familias de Hemiptera: Anthocoridae, Aradidae, Belostomatidae, Berytidae, Corixidae, Gelastocoridae, Gerridae, Nabidae, Nepidae, Nottonectidae, Phymatidae y Saldidae. (4.pp.138-144)

7.- Orden Homóptera.- Los homópteros forman un grupo numeroso, -- pues se conocen aproximadamente 32 000 especies en todo el mundo. -- Son insectos que adoptan formas altamente especializadas. Por lo --- cual es difícil caracterizarlos en conjunto, los hay de cuerpo suave delicado ó duro y con pelos ó cubierta de cera; tamaño pequeño a medio, sin embargo, existen relativamente grandes. Aparato bucal chupa dor, ojos generalmente bien desarrollados, algunas veces reducidos, -- en las formas aladas existen dos ó tres ocelos, los cuales faltan en las ápteras. Antenas setáceas de tres a diez segmentos; en los cocci

dos machos el número de segmentos es mayor y en ciertas especies son rudimentarios. Tórax con patas provistas de tarsos de uno a tres segmentos; dos pares de alas, el primero de consistencia semejante a la de las tegminas; en cambio hay especies desprovistas de alas y en lo que se refiere a los coccidos machos sólo hay un par, el anterior, - pues el segundo está representado por un par de balancines.

El abdomen de los homópteros tiene de nueve a once segmentos. - En algunas especies existen órganos reproductores de sonidos en la base de esta tercera región del cuerpo y en ella también tienen ---- asiento los tubos extractores de miel y las glándulas cericíferas de numerosas especies.

En general los homópteros son insectos de metamorfosis incompleta pero los machos de los coccidos son una excepción y los aleyródidos y los psylidos también varían en su metamorfosis. En este orden hay insectos sexuales, partenogenéticos, ovíparos y vivíparos. Todas las especies son fitófagas y algunas se consideran como plagas muy importantes por los daños que ocasionan a las plantas.

Familias importantes de Homóptera.-

a) Familia Flatidae.- Su forma es semejante a la de la palomilla con alas triangulares dispuestas en forma de tejado durante el reposo, siendo insectos lateralmente comprimidos. Una de las especies -- más conocidas en México recibe el nombre de papalota, Ormenis pulverulenta, se alimenta sobre plantas tropicales diversas como el plátano, ciruelo, mango, etc..

b) Familia Cicadidae.- Encontramos en ésta familia insectos de tamaño medio a grande con ojos compuestos grandes y tres ocelos; an-

tenas de cinco a seis segmentos; fémures de las patas anteriores gruesos y uñas sin empodia; alas membranosas; órganos productores de sonidos situados en la base del abdomen, bien desarrolladas en el macho.- Viven sobre los árboles y arbustos ó sobre los pastos y hierbas. Se los conoce con el nombre de chicharras ó cigarras, algunas especies son plagas que dañan los frutales. Las ninfas viven en el suelo alimentándose en las raíces sin causar daño aparente, en cambio el adulto deposita sus huevos sobre las ramas de los árboles causando serias lesiones y matándolas. Cuando las lesiones son numerosas, llegan a matar árboles pequeños.

c) Familia Membracidae.- Insectos que tienen la cabeza en posición vertical; la antena nace ligeramente abajo de los ojos; dos ocelos presentes. Patas con tibia angular, alas membranosas, el pronoto adopta formas caprichosas y las ninfas tienen el cuerpo cubierto de espinas simples ó ramificadas. Se conoce a los membrácidos con los nombres vulgares de periquitos y toritos de las plantas; tienen vistosos colores y formas muy raras a veces, por el desarrollo del pronoto. Las hembras ponen huevos dentro de los tejidos de las plantas ó en grupos sobre las ramitas. Hay especies que son plagas importantes, como el periquito del aguacate, Metcalfiella monograma Germar, el periquito mosca del aguacate Aethalion quadratum (Fowler), el periquito de la papaya, Aconophora sp.

d) Familia Cercopidae.- Tienen dos ocelos, patas con tarsos de tres artejos y con la tibia de las posteriores llevando una ó dos espinas fuertes y una corona de espinas pequeñas en el extremo. Las ninfas se alimentan en las ramas y raíces de algunas plantas y están cu-

biertas por una secreción blanca con aspecto de saliva, por lo cual se le llama salivilla ó salivazos; en cambio los adultos son conocidos como palomillas de los pastos, mosca pinta. Las especies Aenolamia postica (Walk) es una plaga importante en los pastos, de igual forma en la caña de azúcar. La saliva contiene una mezcla de azúcares y aminoácidos que satisface las necesidades alimenticias de las ninfas y las bacterias que existen en su tracto digestivo y en la secreción.

e) Familia Cicadeliidae.- Los miembros de esta familia son de cuerpo delgado y tamaño pequeño, con antenas muy pequeñas situadas en la frente, dos ocelos presentes. Como caracter especial de este grupo se señala la doble hilera de espinas que tiene en las tibias posteriores. Se alimenta chupando el jugo de las plantas, son vectores de enfermedades de origen fungoso, bacteriano y de virus. Se les conoce vulgarmente como chicharritas y periquitos; numerosas especies siguen siendo plagas importantes, como la chicharrita de la vid Erithroneura comes (Say) y las chicharritas del género Empoasca.

f) Familia Psyllidae.- Los insectos que pertenecen a esta familia se parecen a los afidos, pero se diferencian de ellos debido a que pueden brincar ágilmente; por lo cual se les llama piojos brincadores. Tienen tres ocelos, antenas de nueve a diez segmentos, pico de tres segmentos, tarsos de dos artejos y huevos alargados y provistos de un pedicelo pequeño en muchos casos. Las ninfas son aplanadas y ovales y en ellas se puede observar las alas parcialmente desarrolladas; estas en los adultos no tienen venación muy complicada. El cuerpo de las ninfas en algunas especies está rodeado de pequeñas --

prolongaciones, hebras ó placas de cera. A la familia pertenece el insecto que causa la agalla del aguacate, Trioza anceps Tuthill, y el piojo del tomate, Paratrioza cockerelli (Sulc.)

g) Familia Aleyrodidae.- Cuerpo de los adultos de 2-3 mm. cubierto con una capa ó polvo ceroso de color blanco, oscuro ó negro. Los ojos compuestos son reniformes y dos ocelos presentes; antenas de siete segmentos. Abdomen rojizo, el macho posee un par de garras. Quizá los rasgos más característicos son la armadura proxima a la abertura anal compuesta por estructuras diferentes llamadas orificio vasiforme, lígula y opérculo. Las ninfas de cuerpo oval se localizan por el envés de las hojas; están cubiertas de filamentos y placas de cera y se diferencian de las ninfas de la familia Psyllidae porque en este caso no se observan alas en desarrollo parcial; huevos con pedicelo corto. Comunmente se les llama mosquitas blancas pero tambien a esta familia pertenecen la mosca prieta de los cítricos.

h) Familia Phylloxeridae.- Los filóxeros son de forma oval y de cuerpo blando, cubiertos de cera ó lisos, antena de tres segmentos, se parecen a los áfidos pero carecen de cornículos. Las especies más importantes son la Filoxera de la vid, Phylloxera vitifoliae y la Phylloxera devastatrix Pergande, que ataca los nogales.

i) Familia Aphididae.- De cuerpo delgado ó robusto, generalmente blando ó delicado. Formas aladas con tres ocelos, antenas de tres a seis segmentos, alas con venación reducida y cornículos bien desarrollados ó reducidos. En ésta familia existen formas sexuales y partenogénéticas, pudiendo ser ovíparos y vivíparos. Vulgarmente se les

llama pulgones, piojos de las plantas y áfidos. Algunas especies secretan gran cantidad de substancias que cubren las hojas y ramas de las plantas y por eso se les designa con el nombre de goma, mieleci-lla ó manteca. Numerosas especies son plagas importantes como el pulgón lanífero del manzano, Eriosoma lanigerum (Hausmann), y el pulgón de la col, Brevycorine brassicae (Linneo). Para alimentarse introducen los estiletes del aparato bucal hasta las heces vasculares y particularmente hasta el floema, en donde está su principal fuente de alimento.

j) Familia Margarodidae.- Las hembras tienen el cuerpo cubierto por una secreción cerosa, ojos reducidos a un par de ocelos y todavía estos pueden faltar, antena de diez segmentos, patas a veces bien desarrolladas con tarsos de uno a dos artejos, aunque pueden estar reducidos ó atrofiados, muchos con dos alas de venación simple entre las cuales tenemos la escama algodonosa, Icerya purchasi Maskell.

k) Familia Pseudococcidae.- Cuerpo alargado ú oval cubierto de secreciones algodonosas ó harinosas de color blanco y con prolongaciones laterales ó caudales filamentosas ó cortas; segmentación del cuerpo aparente; machos con uno a tres pares de ocelos, ápteros, patas bien desarrolladas.

Las hembras ponen sus huevos en un saco algodonoso y en algunos casos son vivíparas. Las especies más conocidas son: el piojo harinoso de los cítricos, Planococcus citri (Risso), el piojo harinoso de la caña de azúcar, Sacharicoccus sachari Ckell., el piojo harinoso de la piña, Dysmicoccus brevipes (Ckell).

l) Familia Coccidæ.- Comúnmente llamadas escamas blandas, insectos cuyo cuerpo tiene aspecto de escama aplanada, hemisférica, esférica, oval ó alargada, lisa ó rugosa. Tienen un par de ocelos y antenas reducidas ó ausentes; los machos pueden ser ápteros ó alados. Pertenecen a esta familia dos especies muy conocidas, la escama negra, Saissetia oleae (Bernard), y la escama hemisférica, Saissetia hemisphærica (Targioni).

m) Familia Diaspididae.- Llamadas escamas duras ó armadas, es un grupo muy numeroso, cuyos miembros cuentan con glándulas productoras de cera que se abren en el dorso, en el vientre ó en el pigidio con esta cera forman una escama aplanada, convexa, semicircular, como ostión, alargada ó lineal para cubrir su cuerpo. Las ninfas de cuerpo segmentado y de forma oval tienen un par de ocelos, antena de seis segmentos, abdomen de nueve segmentos y con dos filamentos caudales largos, tres pares de patas que pierde el insecto al fijarse en el hospedero. Las hembras no tienen ojos ni antenas; no obstante en algunos casos hay vestigios de éstas; patas ausentes, pico corto y simple. Los machos con tres pares de ocelos y antenas bien desarrolladas ó ápteros, con filamentos caudales largos. Las especies de mayor importancia son; La escama roja de California, Aonidiella auranti (Maskell), la escama amarilla, Aonidiella citrina (Couquillet), la escama roja de florida, Chrysomphalus aonidum (Linn.), la escama de San José, Quadraspidiotus perniciosus (Comstock), la escama del rosal, Aulocaspis rosae (Bouche) la escama púrpura, Lepidosaphes beckii (Newmann). (4.pp.145-154)

8.- Orden Coleóptera.- Comprende 250 000 especies, generalmente

de cuerpo endurecido; cuando son adultos se les llama mayates, escarabajos, pulgas, catarinitas, vaquitas, gorgojos, picudos, etc. Su tamaño varía desde muy pequeño a muy grande, predominando los de tamaño medio. El aparato bucal es del tipo masticador provisto de mandíbulas fuertes; los ojos están bien desarrollados, en cambio los ocelos generalmente faltan; antenas de diferentes tipos, acodados, lameladas, filiformes y aserradas. Tórax con el primer par de alas endurecido y como estuche que protege al segundo, para proteger la consistencia membranosa que usa el insecto para volar.

El primer par recibe el nombre de élitros y a veces está soldado; las alas membranosas pueden estar reducidas ó faltar. Patas con un número variable de segmentos en los tarsos. Abdomen de diez segmentos, el último retráctil, cerco ausente. Larvas con patas torácicas ó sin ellas.

Con insectos de metamorfosis completa y algunas con hipermetamorfosis. Se alimenta de materia vegetal y animal viva ó muerta. En éste orden se localizan muy importantes plagas de la agricultura y de especies forestales.

Familias importantes de Coleóptera.-

a) Familia Elateridae.- Incluye insectos alargados y casi siempre aplastados, de color negro, gris ó café, con brillo metálico en ocasiones; cuerpo liso ó rugoso, estriado ó punteado y cubierto de escamas ó pelos. Tamaño medio a grande en especies tropicales, la cabeza parcialmente cubierta por el protórax, lleva antenas aserradas, pectinadas ó simples; ojos grandes. En este grupo la parte ventral del primer segmento torácico tiene una prolongación en forma de

espina que engancha en un dispositivo especial y al soltarlo funciona como un resorte que permite al insecto brincar ágilmente. Además el protórax, tiene en los ángulos posteriores una pequeña prolongación; el segundo par de alas es apto para el vuelo. Larvas alargadas y cilíndricas de cuerpo duro y color rojizo oscuro, se les conoce como gusanos de alambre, tiene patas torácicas reducidas, viven en el suelo y se alimentan de las raíces de las plantas, por lo que algunas especies constituyen plagas agrícolas.

b) Familia Buprestidae.- Esta familia comprende 11391 especies conocidas. Se trata de insectos que tienen forma oval ó elíptica, alargados, de cuerpo duro y colores metálicos y bronceados; su tamaño varía desde especies pequeñas hasta algunas de gran tamaño en los trópicos, pero la mayoría son de tamaño medio. La cabeza es tan ancha como el protórax y la antena de once segmentos comúnmente serrada; ojos situados lateralmente y de tamaño maduro. El tórax se caracteriza porque el pronoto es más ancho que la cabeza, élitros duros, estriados, punteados, lisos ó rugosos, alas membranosas presentes; abdomen con cinco segmentos visibles ventralmente. Los buprestidos son activos en los días más luminosos y en las horas más calientes localizándose en las ramas, follaje y troncos de las plantas. Las hembras depositan sus huevos en las ramas y troncos de las plantas, y de ellos emerge larvas que se alimentan en las zonas del cambium, causando perjuicios severos y llegando a matar las ramas ó toda la planta si la infestación es intensa; larvas típicas porque los segmentos torácicos están muy desarrollados y a ello se debe que se les llame gusanos cabezones, aunque no es propiamente la ca-

beza la que se encuentra desarrollada.

c) Familia Cucujidae; Se conocen 1 056 especies de esta familia típicas por su cuerpo alargado y aplanado y su tamaño pequeño, pues generalmente varía de 2 a 10 mm., el color puede ser oscuro, rojizo ó amarillento. La cabeza es tan ancha como el pronoto y aplanada, antena de once segmentos y en ella puede existir el mazo ó estar ausente. En el primer caso lleva de dos a cuatro segmentos, ojos situados lateralmente en posición posterior, redondos ú ovales y comunmente - pequeños. La parte anterior del pronoto es ancha y la forma general- de esta región es alargada ó trapezoidal, con bordes marginados, y - en algunos casos aserrados. Elitros bien desarrollados, punteados, - estriados ó con elevaciones rugosas, alas membranosas presentes. Por la parte ventral, el abdomen presenta cinco segmentos visibles. Los- adultos viven bajo la corteza de los árboles ó en la madera muerta, - en donde la hembra deposita los huevos, que dan lugar a larvas. apla- nadas ó cilíndricas, provistas de un par de prolongaciones en sus ex tremos posteriores, correspondientes al cerco. Se conocen especies - depredadoras y fitófagas, de éstas últimas las más importantes pare- cen ser: Silvanus unidentatus Fab., Orizaepphilus surinamensis (Linn- eo) que atacan granos y otros productos almacenados.

d) Familia Coccinelidae.- Son 3 279 las especies conocidas de - esta familia que incluye insectos de cuerpo oval ó circular, convexo ó hemisféricos de colores oscuro, negro, café rojizo, opacos ó con - brillos metálicos, frecuentemente con manchas sobre los élitros, su- tamaño varía entre 0.8 y 10 mm. y de longitud variable para otras es pecies de mayor tamaño. La cabeza se encuentra incrustada dentro del

protórax; mandíbulas provistas de un diente basal y con el ápice dividido, si son depredadores. Ojos situados en posición lateral y de forma reniforme ó enteros, antena de ocho a once segmentos, pronoto más ancho que la cabeza. Élitros convexos con superficie finamente rugosa ó lisa, segundo par de alas presentes, cinco a seis segmentos ventrales visibles en el abdomen. Las larvas son activias, ya se trate de especies fitófagas ó depredadoras. Entre estas tenemos a la -- conchuela del frijol, Epilachna verivestis Mulsant.

e) Familia Meloidae.- Cuenta con algo más de 2 000 especies de cuerpo blando, alargado y cilíndrico y de 10 a 15 mm. de largo sin embargo, existen especies más pequeñas y las más grandes miden hasta 70 mm., colores negro, café ó gris y con brillo metálico en algunos casos. Cabeza grande y defleja, angosta en su extremo posterior, formando el cuello. Aparato bucal bien desarrollado con labro casi siempre prominente y mandíbulas curvas; maxilas con galeas a veces muy largas, formando un tubo de succión que llega a sobrepasar la longitud del cuerpo; palpos maxilares de cuatro segmentos y los labiales de tres segmentos, a veces sólo de ocho a nueve, setácea, moniliforme ó filiforme, pronoto angosto, patas largas y élitros bien desarrollados, cortos con superficie punteada, lisa ó rugosa; segundo par de alas bien desarrollado, reducido y falta en algunas especies. Abdomen en vista ventral exhibiendo seis segmentos. Cuando un insecto de esta familia toca la piel del hombre se forman llagas dolorosas, debido al efecto cáustico de la cantaridina que contiene su cuerpo.- Son plagas de diversos cultivos, se les conoce como botijones y las larvas son depredadoras de huevo de chapulín. Hay, no obstante, lar-

vas que viven en productos almacenados por otros insectos, miel por ejemplo. El desarrollo complejo conocido como hipermetamorfosis, se observa en los meloides. Una de las especies más conocidas es el botijón de la calabaza, Lyta eucera Chevr.

f) Familia Tenebrionidae.- Es una familia numerosa, pues se conocen alrededor de 14 641 especies, con cuerpo de forma variable, ya que algunas son robustas, otras alargadas y otras son aplanadas; colores negro, café rojizo; tamaño muy pequeño a medio, oscilando entre 2 a 35 mm., cabeza relativamente pequeña, angosta y prognata; -- más angosta que el pronoto; ojos pequeños en posición transversal; -- antena de once segmentos, redondos en los extremos, frecuentemente -- fusionados en su línea media; en pocas especies las alas están bien desarrolladas, pero generalmente faltan, abdomen con cinco segmentos visibles por el vientre. Las larvas se conocen como falsos gusanos de alambre, son de cuerpo cilíndrico, blanco, amarillento ó café oscuro con dos ganchos al final del abdomen y el primer par de patas torácicas desarrolladas. Pupa con cerco corto. Son insectos de hábitos nocturnos, se les puede localizar debajo de las piedras y de la corteza en árboles muertos. Plagas importantes; Tenebrio molitor Linneo, Urbolium ferrugineum. (Fab), Eleodes sp.

g) Familia Bostrichidae.- Este es un grupo poco numeroso, del -- que se conocen 455 especies de cuerpo cilíndrico y alargado, liso, -- rugoso, esculpido y a veces cubierto de pelos, de color rojizo oscuro ó negro, el tamaño varía de 0.2 a 5.0 cm., de cabeza pequeña, de -- flejada, escondida por el protórax y no visible en vista dorsal; apa -- rato bucal bien desarrollado; antenas de ocho a diez segmentos con --

mazo de tres a cuatro segmentos; pronoto grande, más ó menos cuadrado, liso, rugoso ó provisto de tubérculos; élitros lisos ó esculpidos con el margen posterior inclinado y dentado, abdomen con cinco segmentos, en esta familia existen plagas importantes de los granos-almacenados: Prostephanus truncatus (Horn), Rhizoperta dominica (F.) el mayate del corto circuito, Scobicia declivis (Lec.).

h) Familia Anobiidae.- Se conocen 911 especies, son insectos de cuerpo oval, subcilíndrico y a veces algo esférico, liso, punteado ó rugoso; color café y tamaño que varía de 2 a 6 mm. La cabeza está escondida debajo del pronoto; aparato bucal con mandíbulas pequeñas, palpos maxilares de cuatro segmentos y labiales de tres; ojos colocados en posición lateral, redondos y de tamaño moderado; antena de once segmentos, los tres últimos algo mayores en los machos, aserrada y en raros casos flabelada; pronoto más ancho que la cabeza, élitros con estriás punteadas, cuando estas existen, alas presentes, abdomen con cinco segmentos en vista ventral. Larvas en forma de "C", con cabeza hipognata, patas torácicas presentes, abdomen de diez segmentos. Hay especies que atacan a la madera causando daños graves, otras atacan productos almacenados como el gorgojo del tabaco, Lasioderma serricorne (Fab.), el mayate de las drogas, Stegobium paniceum (Linneo) y Anobium striatum Oliver.

i) Familia Scarabaeidae.- Comprende 12 220 especies de insectos robustos, de muchos colores y a veces con brillo metálico, el tamaño varía considerablemente, habiendo especies desde 3 mm. hasta algunos de 10 cm. de largo en los trópicos, cabeza ancha y corta con placas marginales ó estructuras en forma de cuerno; aparato bucal con mandí

pulas bien desarrolladas; palpos máxilares de cuatro segmentos y labiales de tres; ojos ovales grandes, antena lamelada de siete a once segmentos, lo más frecuente es que sean 10, la lamela puede tener de tres a siete segmentos, el primer número es el más frecuente, pronoto ancho y corto, patas aptas para cavar, tibia aplanada y dentada - llevando además un espolón apical, élitro convexo dejando el pigidio descubierto, alas bien desarrolladas, por lo cual los escarabeidos son, en general, buenos voladores, abdomen robusto. Larvas de hábitos subterráneos de cuerpo curvo y de color blanco con la cabeza esclerizada, café ó negro, patas torácicas de cuatro segmentos, abdomen de nueve a diez segmentos, los últimos de color oscuro por el material que ingieren al alimentarse. Se les conoce como gallinas ciegas, yupos y gusanos blancos. El periodo de pupa lo pasan en una celda de tierra que hace la larva al terminar el desarrollo. Los adultos emergen en la época de lluvia, se alimentan de follaje de numerosas plantas y a ciertas especies se les denomina mayates de junio, - entre las plagas más importantes se encuentran: Phyllophaga spp., -- Macroductylus spp., Anomala sp., Cyclocephala lunulata Burm., Cotinis spp.

j) Familia Carambycidae.- Cuenta aproximadamente con 20 000 especies, de cuerpo alargado, corto, cilíndrico ó aplanado y de color café, negro ó grisáceo, con brillo metálico ó en ocasiones opaco, tamaño pequeño a muy grande pues varía de 0.3 a 15.0 cms. ó más de longitud, cabeza larga y defleja, con aparato bucal armado de mandíbulas bien desarrolladas, labro grande, palpos labiales filiformes y - de tres segmentos, ojos de tamaño regular, en colocación lateral, --

muy marginado y divididos a veces. Antena con diez a veinticinco segmentos; sin embargo, la mayoría de los casos tienen once segmentos, su gran longitud es típica de las especies de esta familia, aunque las hay con antenas cortas; el pronoto es alargado, cuadrado ú oval con ó sin espinas en sus márgenes, patas con tibias delgadas que llevan generalmente una espina apical, élitros bien desarrollados, sin embargo, en ocasiones son cortos dejando descubierta gran parte del abdomen, larvas de tipo eruciforme, carecen de patas, pero tienen rugosidades en su cuerpo que les permite moverse dentro de las galerías donde viven, debido a que son barrenadores de troncos y ramas de las plantas. Los adultos son de hábitos nocturnos y diurnos y se les encuentra sobre la hierba, las flores, hojas, ramas y troncos de árboles. Entre las especies más importantes están: Acrocinus longimanus Linneo, Acanthoderes funerarius Bates, Cyrene eriotropha Chevr. Dendrobias mandibularis Serville, Plagiohammus granulatus --- (Bates).

k) Familia Chrysomelidae.-- Se conocen 18 973 especies, que comprenden insectos de formas muy variables, pues los hay alargados, cilíndricos, aplanados, ovales, casi esféricos; el cuerpo puede estar cubierto de escamas; en ocasiones es pubescente, estriado, brillante y con frecuencia presentan manchas en la superficie dorsal del cuerpo, incluyendo los élitros, su tamaño es variable, ciertas especies son muy pequeñas, sin embargo hay otras que sobrepasan los 20 mm. , cabeza pequeña con ojos laterales de tamaño moderado, redondos ó marginados, antena corta generalmente de once segmentos filiforme, claviforme y aserrada, pronoto cuadrado ú oval, más ancho que la ca-

beza; patas cortas ó de longitud moderada, con tarsos aparentemente de cuatro segmentos, en realidad son cinco, élitros redondos en los extremos y generalmente bien desarrollados con superficie, lisa, punteada, rugosa ó estriada, alas normales; abdomen con cinco segmentos visibles por el vientre, estilo presente ó falta, las larvas tienen forma variable, algunas son anchas, otras alargadas ó aplanadas y -- las hay en forma de "C", cabeza pequeña, patas torácicas presentes y abdomen de ocho segmentos, visibles por el dorso, pues el octavo y -- el noveno segmento forman un tubo retráctil, entre las especies de -- importancia agrícola tenemos las siguientes: Lema nigrovittata, Guerin, Leptinotarsa decemlineata (Say), Diabrotica 12 punctata Fab., -- Epitrix jacobae Weise, Chalepus signaticollis, Bally.

1) Familia Bruchidae.- Se incluyen 1 200 especies en este grupo de insectos de forma oval ó oblonga, en ocasiones algo cuadrados y -- de color negro, ocre ó rojizo con pequeñas manchas ó marcas en el -- dorso del tórax y de los élitros; el tamaño va desde 1 a 10 mm., -- cuerpo cubierto de escamas ó pelos, antena aserrada ó pectinada con -- más frecuencia claviforme y de once segmentos; protórax prominente ó triangular y más ancho que largo; fémures posteriores dilatados y -- tarso de cinco segmentos; élitros estriados ó punteados y redondos -- en el extremo, dejando expuesto el extremo abdominal algunas veces; -- alas generalmente presentes. Larvas curvas, de color blanco, cabeza -- pequeña y provista de patas torácicas rudimentarias; abdomen de diez segmentos con la mitad basal más ancha. Se alimentan de semillas de -- leguminosas causando pérdidas en los almacenes, se les da el nombre -- de gorgojos y algunas de las especies importantes son: el gorgojo --

del frijol, Acanthoscelides obtectus (Say), el gorgojo del chícharo-
Laria pisorum (Linneo), y el gorgojo mexicano del frijol, Zabrotes -
pectoralis (Sharp).

m) Familia Dermestidae.- Contiene aproximadamente 700 especies de cuerpo compacto, oval, redondo, muy convexo en la generalidad de los casos, son insectos de color oscuro, a veces con áreas de esca--
mas y pelos de color amarillo, café, rojizo y blanco, miden de 1 a -
12 mm. de largo, la cabeza es pequeña y está escondida abajo del pro-
tórax; ojos laterales generalmente presentes y con frecuencia se en-
cuentra también un ocelo medio; antena de cinco a once segmentos, --
comunmente claviforme; el pronoto es angosto en su parte anterior, -
ancho y con ángulos agudos en su extremo posterior; por lo común las
patas son retráctiles y con frecuencia el fémur está dilatado, el fé-
mur trasero lleva una canaladura para dar acomodo a la tibia; tarso-
de cinco segmentos, élitros y alas presentes; abdomen con cinco seg-
mentos ventrales visibles. Larvas alargadas y subcilíndricas ú ova--
les, a veces algo aplanadas; cuerpo cubierto de cerdas largas, corta
ó espinulada, tienen también cerdas ramosas ó calviformes; cabeza hi-
pognata, patas torácicas de cuatro segmentos y abdomen de nueve a --
diez segmentos; en larvas del género dermestes, el noveno segmento -
presenta un urogonfi muy desarrollado. Los derméstidos se alimentan-
de materia vegetal ó animal muerta por lo que hay especies que cau--
san serios daños en productos almacenados, tal es el caso del gorgo-
jo Khapra, Trogoderma granarium.

n) Familia Anthribidae.- cuenta con 2 197 especies, se trata de
insectos de forma oval, alargados, convexos ó aplanados, de color --

café. escamas en forma de pelos y sombras grisáceas, pajizas, negras ó café; en los trópicos existen formas de color rojo, verde, rosado-brillante; el tamaño varía de 0.1 a 3.0 cms., la cabeza es grande, - ojos grandes en posición lateral, dorsales ó en posición intermedia, antena claviforme ó alargada, de diez a once segmentos, pronoto en - raras excepciones más ancho que la cabeza, patas con tarsos de cinco segmentos, el cuarto es muy pequeño; cinco esternitos abdominales vi sibles. Larvas carnosas subcilíndricas más anchas en la parte media-del abdomen, cuando existen patas torácicas pueden tener uno, dos ó tres segmentos, abdomen de nueve segmentos, a esta familia pertene-- ce el gorgojo del café, Araecerus fasciculatus (De Geer).

o) Familia Curculionidae.- SE conocen 34 500 especies, ti en - forma oval alargada, cilíndrica y algunas son robustas, de color ne- gro, café, verde, gris y rojizo, con una longitud que varía desde -- 0.1 a 3.5 cms., cabeza más ó menos esférica, prolongandose en un pi- co que lleva en el extremo el aparato bucal, por lo cual se les lla- ma picudos; ojos redondos generalmente; la antena puede ser recta, - geniculada, moniliforme ó claviforme de diez a doce segmentos; el -- protórax tan ancho ó más que la cabeza, patas con el fémur frecuente- mente dilatado en el extremo y en ocasiones provisto de dientes ven- trales; tarsos de cinco segmentos, el cuarto es muy pequeño, los él- i- tros cubren el abdomen, pero a veces dejan descubierto el extremo; - alas bien desarrolladas, no obstante, en algunos casos son rudimenta- rias e incluso pueden faltar; larvas ápodas, curvas, robustas, con - cabeza de color café oscuro, carecen de patas torácicas y abdomina-- les. Todas las especies de esta familia son fitófagas y algunas son-

importantes plagas agrícolas como el picudo barrenador del hueso del aguacate, Heilipus lauri Boh., el picudo del ejote del frijol, el picudo del algodouero, Anthonomus grandis Boh., el gorgojo del arroz, Sitophilus oryzae (Linneo), el picudo del camote, Cylas formicarius Fab., y el picudo de la papa, Epicaerus cognatus Sharp.

p) Familia Scolytidae.- El número de especies que se conoce varía entre 6 000 y 7 000, sin embargo, son insectos de cuerpo cilíndrico y de color negro ó café, la mayoría de las especies mide menos de 3 mm. de largo pero hay algunos que alcanzan 9 mm., la cabeza es grande, aparato bucal sin labro, pero las mandíbulas son toscas, curvas y dentadas, palpos maxilares y labiales de tres segmentos, pronoto sobrepasado en anchura en comparación con la cabeza, patas de mediana longitud, fémur dilatado, de poca longitud, tibia aplanada, generalmente dentada, tarso de cinco artejos con el cuarto muy pequeños, élitros y alas con frecuencia bien desarrolladas, ventralmente sólo son visibles cinco segmentos. Larvas con cabeza bien desarrollada, ápodas blancas, curvas, de cuerpo liso ó cubierto de pelo. Se les conoce vulgarmente con el nombre de descortezadores porque se alimentan en la zona del cambium, en los troncos y ramas de las plantas. Los géneros más importantes son los siguientes: Dendroctonus, Kyleborus, Scolytus, Phloeosinus y Kyloterus. (4.pp.155-160)

los 90.- Orden Lepidóptera.

Es uno de los órdenes más numerosos porque contiene 112 000 especies típicas debido a que su cuerpo y alas están cubiertas de escamas y pelos. Son insectos llamativos por su forma y por los vistosos colores que tienen, se les conoce con el nombre de palomillas, poli-

llas y mariposas; de tamaño muy variable, desde muy pequeño hasta --- muy grande en climas tropicales.

Su aparato bucal es del tipo chupador, corto ó largo y enrrollado, adaptado para succionar el néctar de las flores, los ojos com--- puestos están bien desarrollados en la mayoría de los casos; en los--- ninfálidos el primer par de patas es reducido, en cambio los tres --- pares de patas están atrofiados en las hembras de especies de la familia Psychiade, tarsos de cinco segmentos; dos pares de alas cuya venación es de gran utilidad en la clasificación, pueden estar reducidas- ó faltar. Abdomen de diez segmentos en los machos lo que no ocurre en las hembras generalmente, en virtud de que el noveno y decimo se ---- transforman en estructuras que forman la genitalia.

A pesar de que los lepidópteros adultos no ocasionan daños, puesto que se alimentan del néctar de las flores, hay especies que atacan a ciertas frutas causando pérdidas al perforarlas con su probóscide,- como sucede con la palma de la naranja, Gonodonta bidens Hbn.

Las larvas de los lepidópteros son generalmente del tipo eruci-- forme, cilíndricas, con cabeza desarrollada provista de ocelos late-- rales, tórax con patas segmentales ó carnosas, abdomen de diez segmentos, llevando por el lado ventral varios pares de falsas patas carno-- sas y son los segmentos tres, cuatro, cinco y seis, además del diez - los que comunmente los contienen.

Los lepidópteros son insectos de metamorfosis completa; muchas - especies son diurnas, otras en cambio son crepusculares ó nocturnas,- siendo de amplia distribución en el mundo y algunas especies son muy- cosmopolitas.

Familias Importantes de Lepidópteros.

a) Familia Papilionidae.- Mariposas de tamaño medio a grande, - antena capitada, patas normales y alas posteriores frecuentemente -- con prolongaciones en forma de colita, cúbito con cuatro ramas, dos- ó tres venas anales en las alas anteriores, las posteriores sólo con una vena anal. Las larvas de los papiliónidos cuentan en ocasiones - con una glándula retráctil en forma de "Y" situada en la parte ante- rior del tórax, que le sirve para repeler a sus enemigos pues al per- cibir algún peligro se proyecta al exterior despidiendo un olor desa- gradable; por su aspecto se les llama gusanos perros, se alimentan - del folleje de las plantas. Crisálida de forma angulosa localizada - en los troncos y ramas de las plantas colgando de un hilo de seda -- que las sostiene al nivel del tórax, el extremo del abdomen queda -- también adherido al objeto por hebras de seda. Entre las especies de importancia agrícola tenemos las siguientes: el gusano perro del na- ranjo, Papilio cresphontes Cramer y Papilio thoas Linneo, Papilio -- daunus Boisduval.

b) Familia Pieridae.- Estos insectos se distinguen por su color blanco con manchas amarillentas ó anaranjadas; tamaño chico a medio, antena claviforme, patas desarrolladas con uñas bífidas ó provistas- de dientes; en las alas anteriores el radio tiene generalmente tres- ó cuatro ramas y en casos raros cinco, larvas cilíndricas, alargadas de color verde amarillento ó sucio y cuerpo cubierto de tubérculos ó liso. Las crisálidas son de forma angular y quedan adheridas a los - objetos por un hilo de seda colocado hacia la mitad del cuerpo ó por el cremaster. Esta familia cuenta con especies de importancia para -

la agricultura, como la mariposita blanca de la col, Leptophobia acipera Boisd. y la mariposita amarilla de la alfalfa, Colias erithema Boisd.

c) Familia Lycaenidae.- Los componentes de esta familia son maripositas de color metálico, azul y cobrizo, cuerpo delgado y tamaño generalmente de chico a medio, antenas filiformes, en ocasiones con el extremo dilatado, llevan una serie de anillos blancos distribuidos transversalmente; alas anteriores de radio dividido en tres ó cuatro segmentos, las alas posteriores no tienen venas humerales; en los machos las patas anteriores son cortas y carecen de uñas, en cambio las hembras están provistas de patas bien desarrolladas. Las larvas de los licénidos son de tipo oniciforme y de cabeza retráctil; las crisálidas se caracterizan por ser cortas, cilíndricas y raramente jorobadas. De las especies importantes se puede citar Thecla ortignus que atacan las anonáceas, Strymon melinus, gusano papalotero y Thecla sp. que ataca la piña.

d) Familia Hesperidae.- En este caso se trata de palomillas de cuerpo más ó menos robusto y de colores oscuros con manchas generalmente amarillentas; tamaño pequeño a medio, las antenas tienen como principal característica una dilatación final que termina en un gancho delgado. Radio de cinco ramas que nacen directamente en la celda discal en las alas anteriores.

Larvas defoliadoras que al terminar su desarrollo se transforman en crisálidas, fabricando un capullo de seda envuelto en hojas de la planta en donde se alimentaron. Especies de importancia agrícola: El gusano peludo amarillo ó confeti del aguacate, Pyrrhopiga cha

lybea, (Scudder)/

e) Familia Megathymidae.- Encontramos en ella mariposas de color gris y oscuro con manchas amarillentas y antena fuertemente capitada. Larvas cilíndricas de color blanco con patas torácicas desarrolladas y cinco pares de falsas patas en el abdomen, algunas son barrenadoras, como el gusano blanco del maguey, Acenthrocne hesperia ri y Megathymus sp., que ataca el maguey' tequilero.

f) Familia Sphingidae.- Se caracterizan estas mariposas por su cuerpo robusto, vuelan con mucha agilidad en las noches ó a la hora del crepúsculo, son de color gris ó negro y con manchas anaranjadas ó rojizas sobre el cuerpo; tamaño grande, probóscide muy largo y enrollado, ojos grandes, antena de extremo grueso y con un ganchito en la punta, ciliada ó pectinada en los machos; alas angostas con la subcosta y el radio unidos por una vena transversal en las posteriores, frénulo bien desarrollado. Las larvas se conocen con el nombre de gusanos de cuerno porque en el octavo segmento abdominal tienen una prolongación en forma de cuerno ó de placa. Cuando la larva termina su crecimiento se transforma en una crisálida de color rojizo, típica por una prolongación separada del cuerpo a manera de trompa en la que está encerrada la probóscide. Entre las especies de importancia agrícola están: el gusano cuerno del tabaco, Protoparce sexta (Johnson), el gusano cuerno del jitomate, Protoparce quinquemaculata (Neworth), los gusanos cuernos de la vid, Pholus achemon (Drury), Pholus vitis (Linneo).

g) Familia Saturniidae.- Pertenecen a esta familia insectos robustos y cubiertos de pelos de colores brillantes; antena corta y --

plumosa en los machos de numerosas especies, alas con áreas transparentes circulares como ojos ó angulares en forma de ventana. Las larvas son grandes y su cuerpo puede estar cubierto de espinas ramificadas ó tubérculos, que en algunos casos producen secreciones irritantes muy dolorosas; se alimentan con las de los árboles de ornato y silvestres, pero también ciertos les pueden sufrir defoliación por su ataque; al terminar su desarrollo preparan un capullo de seda muy compacto y dentro de él se transforman en crisálidas, para protegerse así de los agentes atmosféricos y enemigos naturales, especies importantes: Athacus sp., Automeris io (Fab) Tropea luna (Linneo).

h) Familia Pyralidae.- Varían considerablemente en su aspecto general las especies de este grupo, pero puede decirse que muchas son de color gris, café ó pajizo, de tamaño pequeño y delicadas. Palpos labiales desarrollados que se proyectan, primer par de alas triangulares. Esta familia cuenta con las familias: Pyraustinae, a la que pertenece el barrenador europeo del maíz, Pyrausta nubilalis (Hübner); Pyralinae con Pyralis farinalis (Linneo); Gallerinae, que incluye la palomilla de la cera, Galleria mellonella (Linneo); Phycitinae, con plagas de productos almacenados como Ephestia kühniella (Zeller) y Plodia interpunctella (Hübner) y Crambinae con sus géneros Ditraea y chilo que atacan al maíz, sorgo, arroz y caña de azúcar.

i) Familia Olethrentidae.- Se distinguen por su color café ó gris, tamaño pequeño, alas anteriores con el margen apical algo cuadrado y manchas ó bandas oscuras ó cobrizas, en el segundo par de --

alas, la base del cúbito lleva un mechón de pelos largos. Los machos tienen órganos odoríferos. Los oletréutidos son de vuelo crepuscular ó nocturno, de sus huevecillos nacen larvas de color blanco, amarillo, rosado y tonalidades del verde; cuerpo cilíndrico, patas torácicas y falsas patas abdominales, se alimentan de hojas y frutas, a eso se debe que algunas especies sean plagas importantes como la palomilla de la manzana, Carpocapsa pomonella (Linneo), la palomilla oriental del durazno, Grapholita molesta (Busck), la palomilla de la vid, Polichrosis viteana Clemens y la palomilla de las anonáceas, Talponia batesi Heinrich.

j) Familia Gelechidae.- Tienen colores oscuros y brillantes, tamaño pequeño, palpos labiales largos y curvos de segmento terminal largo, rematado en punta. Tibia anterior cubierta de pelo, alas anteriores más cortas que las posteriores estas últimas llevan frecuentemente un fleco de pelos largos en sus márgenes. Larvas de cuerpo cilíndrico con patas torácicas y falsas patas abdominales, color rojizo ó pálido y cuando terminan su crecimiento fabrican un capullo deseda y en él se transforman en crizálidas, se alimentan de plantas, unas veces como enrolladoras de hojas, otras como minadoras de hojas, forman agallas, atacan ciertos frutos y en algunos son plagas de productos almacenados. Las especies más importantes son las siguientes: palomilla de los graneros, Sitotroga cerealella (Olivier), palomilla de la papa, Gnorimoschema operculella (Zeller), el gusano alfiler del tomate, Keiferia lycopersicella (Busck) y gusano rosado del algodnero, Pectinophora gossypiella (Saunders).

k) Familia Aegeriidae.- Son insectos de cuerpo delgado, de co--

lor negro y azul oscuro con manchas rojizas ó amarillentas de brillo metálico, tamaño pequeño, a veces con apariencia de avispas. Antena dilatada en el extremo y terminado en una celda ó mechón, patas a veces cubiertas de pelos largos. Alas angostas, transparentes ó cubiertas total ó parcialmente de escamas, en las anteriores las venas están reducidas, en cambio en las posteriores son anchas y tienen su área anal bien desarrollada. Abdomen con mechones de pelos largos de colores brillantes en ciertos casos. Es posible diferenciar los sexos en algunas especies por la diferente coloración que presentan. -- Larvas cilíndricas con patas torácicas y pseudopatas, de color blanco ó rosado, son barrenadoras de raíces, nudo vital y tronco de diferentes plantas, cuando terminan su desarrollo se transforman en crisálidas libres, adornada con dos hileras de espinas dorsales. Entre las especies importantes tenemos las siguientes: el barrenador de la guía de la calabaza, Melittia satv riniformis Hübner y el barrenador de los troncos y ramas del pino, Montezuma rubicunda.

1) Familia Gracilariidae.- Integran esta familia insectos de cuerpo delgado y delicado, de color gris, oro, plateado, cobrizo y café, tamaño pequeño; ocelos generalmente presente, antenas igual ó más largas que las alas anteriores, alas lanceoladas, el primer par sin celdas accesorias; cerca de la base del margen costal de las anteriores puede presentarse una curvatura algo pronunciada en diversas especies; parte anterior del cuerpo levantada durante el reposo. Larvas jóvenes con la cabeza aplanada, las grandes tienen la cabeza normal y cuerpo cilíndrico, son minadoras de hojas. En el cafeto la especie Leucoptera cofella (Guer-Meneville) es una plaga importante.

m) Familia Lyonetiidae.- Son palomillas generalmente de cabeza brillante, cuerpo delgado y tamaño pequeño, carecen de palpos maxilares y no tienen ocelos; la tibia del tercer par de patas con una cerda, alas angostas, el primer par de forma lanceolada llevando al final una prolongación delgada y curva, el segundo muy delgado casi lineal, con el sector radial extendiéndose a travez del centro del ala y con franjas marginales de pelos largos. Larvas aplanadas ó cilíndricas minadoras de hojas; al terminar de crecer fabrican un capullo de seda oval y alargado donde crsalidan. Entre las plagas importantes tenemos el perforador de la hoja del algodón, Bucculatrix thurberiella Busck y el minador de las bellotas, Bucculatrix gossypiella Morrill.

n) Familia Stenomidae.- Palomillas de color blanco grisáceo ó pajizo con manchas oscuras, alas anchas, cuya envergadura alcanza 3 cms. Larvas cilíndricas de color morado, azul, rosado y blanco con patas torácicas y abdominales, se alimentan de hojas en los árboles ó barrenan tallos y frutos. Especies importantes como la polilla del aguacate, Stenoma catenifer Wlsglm y Stenoma crambina Busck, es una plaga del algodón.

10.- Orden Hymenóptera.

Este órden es de los más numerosos, pues comprende 103 000 especies distribuidas en todo el mundo; su aspecto general es difícil describirlo, sin embargo, podemos expresar que son insectos de cuerpo robusto ó alargado, en ocasiones cubierto de pelos, los hay de diversos colores, variando hasta el verde ó azul metálico; tamaño pequeño a medio, se les conoce con el nombre vulgar de avispas, abejas

ficotes, hormigas, etc.

Cabeza bien desarrollada con aparato bucal del tipo masticador con adaptaciones para porder, lamer y chupar, las maxilas y el labio integran una estructura en forma de lengua, especialmente en las abejas; ojos compuestos y ocelos generalmente presentes; antenas de diferentes formas; setácea, filiforme, pectinada, acodada, pudiendo mostrar dimorfismo sexual en algunas especies, el número de segmentos es de doce en las hembras y trece en los machos de avispas y abejas, pero difiere en otros casos.

El pronoto y algunos escleritos y suturas del pequeño segmento del tórax presentan caracteres útiles en la clasificación de los himenópteros. Las patas exhiben también caracteres taxonómicos, por ejemplo el tamaño y forma de las coxas posteriores son típicas en algunos grupos, el trocanter puede estar formado por uno ó dos segmentos, los espolones que lleva la tibia en el extremo son de gran utilidad en la identificación de ciertas familias y los tarsos generalmente de cinco artejos ayudan a diferenciar algunos grupos por su tamaño y forma. Hay dos pares de alas membranosas, venación algo defleja y compleja ó simple y casi no exista en especies pequeñas; el segundo par es más chico y se une al primero para ayudar en el vuelo por medio de una hilera de ganchos que lleva en el margen costal; en algunas especies, las alas están poco desarrolladas y otras carecen de ellas.

Abdomen con seis a siete segmentos visibles, frecuentemente el primero se fusiona con el tórax y el segundo se alarga formando una cintura llamada peciólo; hembras con ovipositor modificado y alarga

do, en abejas, avispas y hormigas está adaptado para picar, produciendo intensos dolores y la muerte en personas muy susceptibles.

Larvas con cabeza de tamaño normal, patas torácicas y falsas patas abdominales, estas últimas en número de cinco pares. Muchas larvas son degeneradas, su cabeza está poco desarrolladas y las partes de su cuerpo son rudimentarias.

Los himenópteros son insectos de metamorfosis completa; muchas de sus especies son benéficas; algunas se han domesticado y han dado lugar importante a industrias, otras intervienen en la polinización ó atacan a ciertas plagas agrícolas y son fuente importante de material biológico.

Familias Importantes de Himenóptera.

a) Familia Tenthridinidae.- Los adultos de esta familia tienen cuerpo más ó menos robusto, de color negro con manchas amarillas ó cafés, el segundo segmento abdominal más ó menos del mismo ancho de los demás segmentos; tamaño pequeño a medio, cabeza ancha con ojos bien desarrollados, antenas delgadas y relativamente cortas, de siete a diez segmentos; alas con una ó dos celdas marginales. Las hembras cuentan con ovipositor formado por dos pares de valvas; el par exterior es corto y el interior consta de salientes en forma de dientes de sierra. Larvas cilíndricas provistas de falsas patas abdominales, son defoliadoras en árboles y plantas silvestres así como en algunas plantas de ornato, algunas especies forman agallas.

b) Familia Diprionidae.- Son insectos de tamaño medio, con antenas de trece ó más segmentos, aserrada en las hembras y pectinada ó bipectinada en los machos, alas con una sola cerda marginal. Larvas-

de tipo eruciforme con patas torácicas y falsas patas abdominales en un número mayor de cinco pares; defolian las coníferas constituyendo plagas importantes en los bosques, especies importantes, Neodiprion-valicola.

c) Familia Siricidae.—El cuerpo de los siricidos es cilíndrico de cabeza grande y ancha unida al tórax por medio de un cuello delgado, las antenas son filiformes, alcanzando la mitad de la longitud del cuerpo. Mesonoto con dos hendiduras diagonales; alas angostas y largas. Abdomen terminado en una placa ó espina por lo cual se les llama colas de cuerno; ovipositor corto ó largo. Sus larvas son de color blanco ó amarillo pálido son cilíndricas y en forma de "S"; tienen muchas anulaciones ó rugosidades en el cuerpo y al final del abdomen hay también una prolongación en forma de cuerno ó de espina, atacan la madera haciendo galerías a la profundidad del cambium ó más profundamente, las coníferas son las hospederas más importantes. Especies de importancia: Sirex flavicornis Fab., Sirex fulvus Gresson y Urocerus sp. (4.pp.190-191)

d) Familia Erytomiidae.— Son insectos carentes de brillo metálico, de color negro ó amarillo, cuerpo delgado y generalmente pequeño. Cabeza y antenas frecuentemente cubiertas de pelo; macho con antenas de diez a doce segmentos, pronoto grande, rectangular ó cuadrado. Tibia con espolón grande y la posterior con dos espolones; abdomen de las hembras oval ó redondo y más ó menos aplastado lateralmente; el segundo urotergito nunca es demasiado grande. Larvas ápodas de color blanco sucio y algo degeneradas. Muchas especies son parásitas; otras causan daños a la agricultura por atacar raíces, tallos y

semillas de cereales, leguminosas y frutales. Especies dañinas: Bruchophagus gibbus (Boheman) ataca las semillas de alfalfa, Bephrata cubensis Ashmed, infesta las anonáceas y Prodecatoma sp., destruye las semillas de zapote negro. (4.pp.192-193)

e) Familia Formicidae.- A esta familia pertenecen las hormigas que son insectos de color rojizo, negro, amarillento y generalmente de tamaño chico a medio. Antena con el primer segmento muy largo. -- Los dos primeros segmentos abdominales delgados y con proyecciones ó jorobas característicos en el dorso. Larvas blancas y degeneradas. -- Son insectos de hábitos sociales, que viven en colonias, pequeñas ó grandes, en las que pueden haber desde un número reducido de insectos hasta muchos miles. Según su régimen alimenticio, las hormigas pueden ser herbívoras, carnívoras y entre ellas hay especies muy perjudiciales como la hormiga colorada, Pogonomyrmex barbatus (F. Smith) las hormigas arrietas del género Atta y Acromyrmex. (4.pp.193-194).

11.- Orden Díptera.

El orden díptera comprende 85 000 especies conocidas con diversos nombres como: moscas, mosquitos, jejenes, rodadores, zancudos, tábanos. Siendo generalmente de tamaño medio. La cabeza presenta caracteres taxonómicos, como la sutura frontal que tiene forma de "V" invertida y un esclerito llamado lúmula frontal, situado entre la posición superior central de la sutura frontal y la base de las antenas, el aparato bucal es del tipo chupador con diversas modificaciones que da lugar a subtipos, ojos compuestos de tamaño grande, separados ó contiguos y ocelos generalmente presentes; las antenas varían de forma, aún dentro de una misma familia; en ocasiones es larga

diez a treinta y seis. Tórax con patas delgadas y largas, sin embargo la coxa es corta y los tarsos con uñas simples ó dentadas, pulvilio y empodio presentes, alas bien desarrolladas, anchas cubiertas de escamas ó pelos y con manchas en algunas ocasiones. Abdomen de ocho segmentos. Larvas de cuerpo cilíndrico y alargado, de color blanco, amarillento o rojizo, en algunas especies son pedogenéticos algunas especies importantes: el mosquito Janetiella sp. que ataca el maguey, la mosca de Hess, Phytophaga destructor (Say) que ataca al trigo. (4.pp.214)

b) Familia Pantophtalmidae.- Las moscas de este grupo son de color café, rojizo, rojo vino, oscuro, cuerpo robusto y grande, cabeza desarrollada con ojos grandes, patas fuertes. Larvas cilíndricas de cutícula dura y robustas, su parte anterior termina en punta y la posterior es truncada, barrena troncos y ramas, haciendo agujeros circulares tan perfectos como lo hace una broca. Especies importantes: la broca del hule, Pantophthalmus tabaninus. (4.pp.214-215)

c) Familia Anthomyiidae.- De color gris, negro ó amarillo sucio, son insectos delgados y de tamaño pequeño a medio. Cabeza con ojos grandes en los machos, arista plumosa pubescente ó desnuda, tórax con escutelo cubierto de pelos finos y tiesos en la superficie inferior. Larvas truncadas en el extremo caudal y terminado en punta en la región cefálica, generalmente de color blanco, son plagas agrícolas importantes de las que se pueden citar: el gusano de las semillas de germinación, Hylemya cilicrura (Rondani), el gusano de la raíz de la col, Hylemya brassicae (Bouche), el minador del huazontle Pegomya hernandezi. (4.pp.216)

d) Familia Otitidae.- Estos insectos abundan en los lugares húmedos, son de tamaño pequeño a medio, cabeza con ojos grandes, patas con fémur grueso y espinoso y alas con manchas amarillas, café o negro. El abdomen tiene cerdas laterales generalmente en el segundo segmento. Las larvas de estas moscas se alimentan en tejidos de plantas, incluso en frutas, son plagas en cultivos como la papa y el maíz, Euxesta sp. (4.pp.216)

e) Familia Tephritidae.- Tiene aproximadamente 4 000 especies distribuidas en las zonas templadas, subtropicales y tropicales del mundo, son insectos de color amarillo, café ó anaranjado con manchas oscuras ó negras, cuerpo ligeramente cubierto de pelos con ojos grandes tornasolados de verde y rojo, algunas veces hay ocelos. Tórax -- con patas normales, alas grandes frecuentemente con manchas oscuras, abdomen con cuatro a cinco segmentos bien definidos, en las hembras el ovipositor es alargado y en ciertos casos extraordinariamente largo y curvo. Las larvas de los tripétidos son alargadas, truncadas en el extremo anal y puntiagudas en la región cefálica, se alimentan -- con diferentes partes de la planta sobre todo de las frutas y algunas están consideradas como plagas, las más importantes son: la mosca del mediterráneo Ceratitis capitata (Wied), la mosca oriental Dacus dorsalis Hendel, la mosca mexicana de la fruta, Anastrepha Ludens (Loew), la mosca de la papaya, Toxotrypana curvicauda Gerst. y la mosca de la manzana Rhagoletis pomonella (4.pp.217-218).

f) Familia Lonchaeidae.- Los miembros de este grupo son moscas de color negro brillante, de cabeza hemisférica y occipusio cóncavo, ojos grandes, ovales, alargados y en ocasiones verticales, antena lar

ga con el tercer segmento alargado y cilíndrico. Las larvas viven - bajo la corteza de las plantas, que pueden estar en descomposición, en hongos y frutos con principios de putrefacción, la especie Lonchaea chalybea Wiedmay, ataca a las ramas tiernas y los brotes de - yuca, ocasionando su marchitez y muerte. (4.pp.218)

g) Familia Agromyzidae: Estas mosquitas son de color negro ó - amarillo y de tamaño pequeño que varía de 1.5 a 4.0 mm. de longitud con cerdas orales presentes, antena cuya arista puede estar colocada en posición dorsal ó basal y ésta a veces tiene pubescencia y en ocasiones carece de ella. Alas manchadas transparentes. Las larvas - son minadoras de hojas, de color blanco ó amarillento. Especies importantes: Lyrionisa munda Frick, Lyrionisa pictella (Thompson), -- Lyrionisa lanzei Frick, Lyrionisa pusilla Meigen.

h) Familia Chloropidae.- Son mosquitas muy activas, generalmen - te de color pálido, típicas por su cabeza algo angular y con el triángulo cervical grande, cerdas orales pequeñas ó ausentes. Las - antenas provistas de arista basal ó dorsal en ocasiones desnuda ó - cubierta de pubescencia ó plumosa. Alas con cerda anal ausente y la cuarta vena anal curva. Las larvas minan las hojas de los pastos y - cereales ó atacan a estos como barrenadores de los tallos causando - serios perjuicios. (4.pp.219)

3.- Métodos de Control de Plagas.

En un amplio grado, el valor de la Entomología está basado sobre el combate de los insectos. A un grado aún mayor, el sostén dado a esta rama de la ciencia, está en proporción directa a la eficiencia de las medidas de combate de los insectos, que han sido desarrollados por los entomólogos. Mientras que la disminución del daño de insectos ó el combate de los brotes de los mismos no es la mira del estudio de los insectos, sí es lo más importante.

El combate de los insectos, en su sentido más amplio, incluye cualquier cosa que haga difícil la vida de éstos; que lo mate ó evite su incremento y haga que sea laboriosa su diseminación por el mundo. El combate de los insectos puede ser realizado por distintos medios, pudiendose clasificar de la siguiente manera.

a) Medidas de Combate Aplicadas.- Son las que dependen del hombre para su aplicación ó éxito y pueden ser influenciadas por él hasta un grado considerable.

b) Medidas de Combate Naturales.- No dependen del hombre para su continuismo ó éxito y no pueden ser influenciadas grandemente por él. (6 pp.359)

3.1.- Control Preventivo.-

Además de la destrucción de insectos que puede ser realizada por las prácticas agrícolas, hay ciertas medidas especiales físicas y mecánicas que resultan valiosas.

3.1.1.- Características del Método Preventivo.

El control preventivo se subdivide de la siguiente manera:

a) Medidas Mecánicas.- Que incluye la operación de maquinaria y

operaciones manuales.

b) Medidas Físicas.- Incluyen el empleo de una manera destructiva de ciertas propiedades físicas del medio ambiente.

El método de control preventivo posee las siguientes características:

a) El control preventivo difiere del combate químico en la naturaleza de su efecto sobre los insectos, el cual es una acción física que no incluye acción química sobre el insecto.

b) El control preventivo puede ser diferenciado arbitrariamente de las medidas de combate culturales, en que incluye el uso de ciertas operaciones y equipo especial, que no serían realizadas si no -- fuera por los insectos. (6.pp.455)

3.1.2.- En Que Consiste El Control Preventivo.

En éste método de control de plagas, como se anota anteriormente, se utilizan maquinarias y operaciones manuales especiales así -- como algunas condiciones físicas del medio ambiente.

Dentro de las medidas mecánicas del control preventivo podemos encontrar las siguientes:

a) La destrucción de los insectos ó sus masas de huevecillos a mano, es un método práctico para emplearse en áreas en que la mano -- de obra es muy barata, en donde los insectos ó sus huevecillos son -- grandes ó notorios, no muy activos ó que ocurren en áreas muy res-- tringidas.

b) Uso de barreras físicas para evitar la invasión de los culti -- vos por los insectos emigrantes.

c) Construcción de surcos profundos de lados polvosos, para de --

tener las hordas de chinches pequeñas y gusanos soldados.

d) Uso de líneas de barreras de ciertos aceites de cuerpo pesado.

e) Cercas bajas de lámina de metal, contra los grillos, útiles contra insectos voladores.

f) Telas de alambre para las casas, contra moscas y mosquitos y las enfermedades que portan.

g) Uso de mantas de cielo ó telas de alambre, para protección de plantas individuales, almacenes, semilleros, campos ó viñedos.

h) Uso de bandas pegajosas alrededor del tronco de los árboles.

i) Collares alrededor de las plantas para protegerlas de gusanos cortadores.

j) Uso de bolsas para cubrir racimos completamente y protegerlos de los gusanos de la fruta.

k) Uso de trampas y lámparas luminosas. (6.pp.455-456)

Las medidas físicas, del control preventivo, incluyen especialmente manipulaciones de los cambios de temperaturas, humedad ó empleo de energía radiante para destruir las plagas.

a) El uso de temperaturas bajas; El enfriamiento ó calentamiento artificial de los productos almacenados, ó de los molinos ó fábricas donde dichos productos son procesados, es un método muy común para evitar el daño de insectos. Los cambios de temperaturas bajas a altas y viceversa, son más efectivos para matar insectos que las temperaturas bajas constantes. (6.pp.456)

b) Supercalentamiento: Temperaturas anormalmente elevadas son empleadas contra:

1.- Insectos en cereales, café crudo.

2.- Insectos tales como la mosca mexicana de la fruta ó del mediterraneo, en las frutas cítricas.

3.- Insectos en la ropa, camas, equipaje, pacas de algodón.

4.- Insectos, ácaros, lombrices que infestan los bulbos

5.- Insectos que infestan el suelo.

6.- Insectos que infestan troncos de madera.

Se ha demostrado que ningún insecto sobrevive mucho cuando es expuesto a temperaturas de 56.6 a 65.5°C. (6.pp.456-457)

C) Radiación.- El uso de la energía radiante para combatir insectos ha sido una materia favorita para la experimentación. La luz se ha utilizado para atraer a muchas especies fuertemente fototrópicas hacia el interior de trampas donde son ahogadas ó envenenadas ó no pueden escapar.

En general los insectos son atraídos muy fuertemente a la radiación en la región ultravioleta, más ó menos 3 650 unidades Angstrom, y las lámparas ultravioleta son utilizadas para atrapar palomillas de vuelo nocturno, tales como las del barrenador europeo del maíz, gusanos cuernos del jitomate y tabaco.

Uso de radio ondas de alta frecuencia (2 450 megaciclos), generaron temperaturas de 75.7 a 86 °C en el grano y mataron gorgojos de los graneros y mayates confusos de la harina en 15-20 segundos.

Esterilización con Co 60, que para tener éxito debe seguir los siguientes criterios:

1.- Un método de cría debe estar disponible.

2.- Debe ocurrir la dispersión adecuada de los machos esteriles.

3.- La esterilización no debe afectar en forma adversa al com--

portamiento de apareo de los machos.

4.- La hembra debe aparearse normalmente una sola vez, ó si mas de un apareo ocurre, los espermatozoides de los machos esterilizados deben de competir con los de los machos normales.

5.- La densidad de población del insecto debe ser baja ó reducida por otros medios. (6.pp.457-459)

3.1.3.- Ventajas y Desventajas del Control Preventivo.

El método de control preventivo de plagas ofrece las siguientes ventajas:

- a) Da resultados inmediatos y tangibles.
- b) No produce ninguna alteración de la ecología.
- c) En lo que respecta a las medidas mecánicas es muy económico.

Por otro lado este método tiene las siguientes desventajas:

- a) En general es costoso en tiempo y trabajo.
- b) A veces no destruye a la plaga hasta que ha causado mucho daño.
- c) Rara vez proporciona un contrarresto adecuado ó comercial. -

(6.pp.455)

3.2.- Control Biológico.

El control biológico de insectos, ha recibido una gran y entusiasta acogida durante los últimos 70 años, habiéndose obtenido grandes éxitos y resultados prácticos en más de 60 países en todo el mundo. A pesar de esto, algunos científicos se han expresado del método con incredulidad. A ellos podemos señalarles que las personas que han tenido la fortuna de ver los sorprendentes ejemplos de control -

biológico cuando se está realizando, generalmente se convierten en verdaderos creyentes, pero algunos que sólo observan el resultado final pueden no impresionarse si es que no se vuelven absolutamente escépticos. (5 pp.31)

3.2.1.- Caracterización del Control Biológico.

Desde el punto de vista ecológico el control biológico puede definirse como "la acción de parásitos, predadores ó patógenos para mantener la densidad de población de otro organismo a un promedio más bajo que el que existe en su ausencia". (5 pp.34)

Entre los muchos factores adversos que afectan continuamente a toda especie de insectos a la lucha por la existencia, son los otros seres vivos que se alimentan de ellos. Estos son conocidos colectivamente como sus enemigos naturales. Desde este punto de vista el control biológico puede definirse como "la destrucción ó supresión de los insectos indeseables, otros animales ó plantas por la introducción ó incremento artificial de sus enemigos naturales". (6 pp.465)

Entre los enemigos naturales de los insectos se encuentran:

- 1.- Insectos predadores y parásitos.
- 2.- Vertebrados predadores.
- 3.- Nemátodos parásitos.
- 4.- Protozoarios que ocasionan enfermedades.
- 5.- Hongos parásitos.
- 6.- Enfermedades bacterianas.
- 7.- Enfermedades causadas por virus.

De las muchas aplicaciones posibles del combate biológico, sólo dos parece que se han usado con éxito:

1.- El combate biológico de las plagas de insectos de los cultivos en crecimiento, los animales vivos ó los productos almacenados.- El insecto que se alimenta de las plantas ó de los animales es una plaga; el organismo atacante puede ser de cualquiera de los grupos dados como enemigos naturales.

2.- El combate de hierbas ó plagas de las plantas, por los insectos que se alimentan de ellas. En este caso, el insecto es el organismo atacante, un benefactor, no una plaga. (6 pp.465-466)

3.2.2.- Tipos y Ejemplos de Control Biológico de Plagas.

Han sido cuatro los métodos de control biológico que se han empleado y son los siguientes:

1.- Colección de parásitos ó predadores en aquellos lugares donde se han desarrollado en forma natural ó reunido en grandes cantidades y liberados (quizá después de guardarlos durante el invierno), en lugares donde ellos pueden prosperar mejor; ya sea concentrando el organismo genético en un área pequeña, ó dispersandolo de un centro de gran abundancia.

2.- Colectando y almacenando, ó manejando a los insectos hospederos de una manera tal que se mueran, permitiendo que escapen de ellos parásitos ó predadores.

3.- La cría bajo condiciones favorables de grandes cantidades de parásitos ó predadores y su liberación posterior, cuando sea y dondequiera que se les necesite, especialmente cuando las fluctuaciones normales de insectos, plaga han alcanzado sus puntos de mayor abundancia.

4.- La importancia de la importación de parásitos, predadores ó

enfermedades de un país extranjero. (6 pp.466)

Ejemplos del Control Biológico de Plagas:

1.- Insectos parásitos y predadores.- Para realizar la introducción de un parásito, en una localidad, con éxito hay que considerarlo siguiente:

a) Que el insecto que se ha de introducir, es un parásito sobre el insecto particular que se desea combatir, ó de otras especies que se alimentan de las plantas.

b) Que nunca es con seguridad fitófago.

c) Que no atacará a algunos de los parásitos primarios ya presentes en la localidad y hacer así más mal que bien.

Ejemplos de Control Biológico con Parásitos y Predadores.

Catarinita australiana ó Vedalis, Rodalia cardinalis, introducida de Australia a los Estados Unidos para controlar la escama algodonosa, Icerya purchasi.

Leptomastidea abnormis, de Sicilia, y la catarinita Cryptolaemus montrouzieri, controlan el piojo harinoso de los cítricos, Pseudococcus citri.

Cyrtorhinus mundulus, chinche predatora, controla la chicharrita de la caña de azúcar, Perkinsiella saccharicida.

Microceromasia sphenophori, mosca taquinida, controla el picudo de la caña de azúcar de Nueva Guinea, Rhabdocnemis obscura.

Aphelinus mali, parasita al pulgón lanífero del manzano, Eriosoma lanigerum.

La avispa, Macrocentrus ancylivorus, controla la palomilla oriental de la fruta, Grapholita molesta.

Lydella stabulans grisescens y Macrocentrus gifuensis, son parásitos del barrenador europeo del maíz.

2.- Predadores Vertebrados.- Entre los predadores que son vertebrados, los pájaros son sin duda los más efectivos. Los peces de ciertas especies se han empleado para destruir las larvas de los mosquitos en forma económica y efectiva. El sapo gigante de México se ha utilizado para contrarrestar las gallinas ciegas que son destructoras de la caña de azúcar de Puerto Rico. (6 pp.467)

3.- Nemátodos Parásitos.- Muchas especies de phylum Nematelminthes son parásitos de los cuerpos de mayates, chapulines, cucarachas así como palomillas y otros insectos.

4.- El uso de Enfermedades de los Insectos.- Los insectos al igual que otros animales, sufren por el ataque de enfermedades. A veces bajo condiciones favorables, una enfermedad se vuelve epidémica en una especie de insecto y en el término de unos cuantos días ó semanas, reduce la especie desde el punto de gran abundancia hasta uno de escasez. Las enfermedades de los insectos pueden ser ocasionadas por protozoarios, hongos, bacterias ó virus.

El hongo café, Aegerita webberi, el rojo, Ascherosonia aleyroidis, el amarillo, Ascherosonia goldiana, atacan a la mosquita blanca de los cítricos.

Beauveria globulifera, ataca a la chinche pequeña.

Metarrhizium y Cordyceps, atacan a la gallina ciega.

La bacteria Coccobacillus acridiorum, contra chapulines en Africa.

Bacillus thuringiensis, contra el barrenador europeo del maíz-

y gusano rosado en Egipto.

El protozoario, Perezia pyraustae, contra el barrenador del maíz. (6 pp.470)

3.2.3.- Ventajas y Desventajas del Control de Plagas con el Método Biológico.

El control biológico de insectos plaga ofrece las siguientes ventajas:

- 1.- No produce contaminación en el medio ambiente.
- 2.- No crea ningún tipo de resistencia en los insectos plaga.
- 3.- Una vez que se ha establecido es de carácter permanente
- 4.- Es económico una vez que se ha establecido.
- 5.- No ocasiona disturbios en el ecosistema.
- 6.- La acción de los parásitos y predadores está relacionada con la densidad de los insectos plaga.
- 7.- No cambia sus hábitos alimenticios.

Desventajas del Control Biológico:

- 1.- No se ven sus efectos en forma inmediata.
- 2.- El control biológico no resuelve todos los problemas de plagas.
- 3.- Su costo inicial es alto debido a la introducción, cría y liberación de parásitos y predadores.
- 4.- Sus trabajos están poco difundidos.
- 5.- No está disponible.
- 6.- No existen almacenes.
- 7.- No hay confianza en este medio.
- 8.- Faltan técnicos especializados (6 pp.461)

3.3.- Control Cultural.

3.3.1.- Descripción del Método de Control Cultural.

Las medidas de control cultural difieren del combate físico y mecánico, en que generalmente incluyen el uso de las prácticas agrícolas ordinarias y la maquinaria agrícola y en que son usualmente -- preventivas ó indirectas.

Con el fin de combatir insectos con prácticas, es necesario que se entienda el ciclo de vida y hábitos del insecto ya que una medida que podría ser efectiva contra una especie de insecto podría resultar inútil contra otra cercanamente relacionada debido a una diferencia de hábitos. Estas operaciones para que sean efectivas, deben ser usadas contra el estado de desarrollo adecuado de un insecto. (6 pp. 459)

3.2.2.- Tipos de Control Cultural.

a) Rotación de cultivos.- En el estado de la naturaleza, las -- plantas crecen en las regiones agrícolas grandes del mundo, son bastantes diferencias de aquellas que crecen después de que dichas tierra han sido iniciadas al cultivo. Existía en la mayoría de estas -- áreas una predominancia de pastos, pero con una mezcla de leguminos-- ses y plantas de muchas otras familias. Dichas plantas crecieron año con año con poco cambio en la proporción de una sobre otra. Los in-- sectos que dependían de estas plantas silvestres, siempre estuvieron aseguradas ya que había una cantidad suficiente de alimento para man-- tenerlos, pero, con la excepción de unas cuantas de alimentación ge-- neral, las plantas alimento no favorecieron el incremento de cual--- quiera de las especies aisladas. (6 pp.459)

Las rotaciones de cultivos serán más efectivas para insectos -- que son de alimentación específica, que tienen poderes limitados de emigración ó hábitos lentos y que son de cría lenta tardando un tiempo relativamente largo en su estado alimenticio. Debido a la facilidad con que la mayoría de los insectos se moviliza, muchas de las especies que se alimentan en cualquier cultivo se encontrará en los -- campos del primer año que se siembre de dicho cultivo, estos insectos pueden presentarse en cantidades suficientes para causar daños -- severos. Por esta razón no puede dependerse totalmente de la rotación de cultivos para combatir los insectos que atacan los cultivos. Pero sin embargo, las infestaciones serán más tardías y más ligeras -- que en los campos que siguen con el mismo cultivo y las rotaciones de cultivos ser por mucho lo mejor y en algunos casos casi el único medio para combatir algunos insectos. (6 pp.461)

b) Barbecho ó Cultivo del Suelo.-- Los insectos son afectados -- grandemente, en forma directa, por la textura de los suelos, su composición química, el porcentaje de humedad del suelo, la temperatura y otros organismos del suelo indirectamente por la influencia de éstos sobre las plantas de alimento. Consecuentemente, varios métodos de voltear y manejar el suelo, tienen un efecto profundo sobre -- muchos insectos. El mejor método por emplear, depende del ciclo de vida y hábitos de las especies que se han de combatir. El cultivo -- profundo, concienzudo y frecuente de los campos infestados por el -- pulgón de la raíz es el mejor método para librar al suelo de estos -- insectos. Algunas especies de insectos que pasan parte de su desarrollo en el suelo se pueden matar fácilmente si se cultiva mientras --

están en sus celdas pupales; ejemplos, el picudo del ciruelo, ciertos gusanos de alambre, palomilla oriental de la fruta. Otros insectos se pueden contrarrestar sembrando el suelo infestado con cultivos en surco que requieran labores frecuentes, ejemplos: gallina ciega, --- ciertas pulgas saltonas. El aterronamiento del suelo hace difícil la vida de los insectos subterráneos: el gusano cortador pálido del oeste y ciertos trips. Mantener la tierra en estado limpio de cultivo durante el período de oviposición de la palomilla del gusano suriano de la raíz que no deposita sus huevecillos en terreno desnudo. (6 pp 461-462)

c) Destrucción de Residuos, hierbas y basura de las cosechas.- - la destrucción de los residuos de las cosechas, a veces es de gran importancia en el combate de insectos, por ejemplo en regiones en -- donde está bien establecido el barrenador europeo del maíz se hace necesario practicar rotaciones y métodos culturales que permitan la utilización, enterrando ó destruyendo por quema durante el otoño, invierno ó principio de la primavera todos los residuos del cultivo y las hierbas que permanecen en el campo. La eliminación de hierbas, - especialmente aquellas relacionadas con el cultivo sembrado, del campo y de los márgenes del campo, puede favorecer mucho en el combate de insectos. La destrucción de la basura, cajas, costales, tablas, - montones de piedras, pasto denso, hojas y cualquier otra vegetación muerta, durante el invierno que se constituyen en refugios de muchos insectos.

d) Variación en la época de siembra y cosecha.- La época de sembrar un cultivo tiene una gran influencia en la infestación de algu-

nos insectos. Cambiando con cuidado o seleccionando el tiempo cuando se ha de sembrar un cultivo se puede evitar el período de oviposición de una plaga en particular, hacer que se establezcan bien -- las plantas jóvenes antes de que venga su ataque; permitir un período más corto de susceptibilidad durante el cual el insecto puede -- atacar o lograr que un cultivo madure antes de que cierta plaga se vuelva abundante. (6 pp.463)

e) Uso de variedades resistentes.- Algunas razas de variedades de plantas cultivadas, son más ó menos resistentes a ciertos insectos que las atacan, y la obtención de dichas variedades resistentes de las plantas de cultivos importantes, se han convertido en un arma mayor contra el ataque de insectos.

Los factores que son responsables de la resistencia de la planta al ataque de los insectos, generalmente son complejos e incluyen inerrelaciones entre los aspectos biológicos y bioquímicos de: ---
1.- La preferencia del insecto para ovipositar, alimentarse y guarecerse. 2.- Tolerancia de la planta al daño por insectos. 3.- Antibiosis ó efectos adversos de la planta sobre el insecto.

La acidez, mal olor de la savia, grosor de las cáscaras, vigor y maduración temprana son cualidades que pueden proporcionar a las plantas un valioso grado de tolerancia al ataque de los insectos. -- Por medio de hibridación, injertos o selección de líneas puras, los factores convenientes de resistencia se pueden combinar ó intensificar en los cultivos. (6 pp.463-464)

f) Otras Medidas de Control Cultural.-La importancia de una -- buena labranza ó barbecho no puede ser subestimada, uso de buena se

nilla, preparación excelente de la cama destinada a la siembra, conservación y regulación de la humedad del suelo, la poda y el aclareo cuando son necesarias y el buen uso de las sustancias. (6 pp, 465)

3.3.3.- Ventajas y Desventajas de éste Método.

El control cultural ofrece las siguientes ventajas:

- a) Son las medidas de control de insectos más económicas.
- b) En cultivos de gran superficie y de escaso valor unitario son las únicas que se pueden emplear con éxito económico.
- c) Son las operaciones que se deben hacer para obtener una buena producción de cosechas.

Desventajas del control cultural:

- a) No se asegura efectividad de acción.
- b) Se deben emplear mucho antes de que el daño de los insectos resulte aparente.
- c) Hay que hacerle coincidir con la metamorfosis de los insectos y cambios de estación.
- d) Hay que comprender los ciclos de vida y hábitos de los insectos.

3.4.- Control Químico de Plagas.

3.4.1.- Los insecticidas son aquellas sustancias que matan a los insectos por medio de su acción química. Los insecticidas pueden ser agrupados en tres clases generales: a) Venenos estomacales; b) Venenos de contacto y c) Fumigantes.

Los fumigantes ó los gases venenosos, generalmente son los insecticidas más efectivos para usarse cuando los insectos y los pro--

ductos que ellos estan dañando, comúnmente se encuentran en un encierro bastante hermético tal como una casa, bodega ó invernaderos, de ahí que algunas veces los fumigantes son usados para destruir insectos en sus galerias en el suelo ó en la madera y otras veces cámaras portátiles son colocadas sobre plantas de los exteriores, para fumigarlos. (6 pp.360)

3.4.2.- Grupos Toxicológicos de Insecticidas.

De acuerdo con su naturaleza química y su fuente de suministro los insecticidas se pueden clasificar en los siguientes grupos toxicológicos:

- a) **Compuestos Inorgánicos.-** Son extraídos de minerales básicamente.
- b) **Compuestos Orgánicos de Origen Vegetal.-** Son derivados de plantas.
- c) **Compuestos Orgánicos Sintéticos.-** Que son producidos en síntesis química. (6 pp.360)

3.4.3.- Formas de Acción de Cada Grupo Toxicológico.

a) **Compuestos Inorgánicos.-** Los insecticidas pertenecientes a éste grupo toxicológico actúan básicamente como venenos estomacales y son empleados generalmente para insectos masticadores, pero también pueden ser usados para insectos con partes bucales del tipo sifón, lamador ó chupador bajo ciertas circunstancias. Hay cuatro formas de usar los venenos estomacales:

1.- Cubriendo totalmente el follaje de las plantas de tal manera que el insecto no se pueda alimentar sin tomar algo de veneno.

2.- Mezclando el veneno con un atrayente y colocándolo donde el

insecto los encuentre fácilmente.

3.- Rociando el veneno sobre el camino de los insectos, de tal manera que se les contaminen los apéndices y éste al asearlos ingiera algo de veneno.

4.- Utilizar insecticidas sistémicos para envenenar los tejidos de las plantas para que así los insectos que se alimentan de ellos - puedan ser muertos (insectos chupadores).

Características de un Veneno Estomacal:

- 1.- Debe ser suficientemente activo para matar rápidamente.
- 2.- Debe ser barato.
- 3.- Debe estar disponible en grandes cantidades.
- 4.- No debe ser de sabor desagradable a los insectos contra los que se usa, como para repelerlos.
- 5.- Debe ser una substancia estable para que no sufra cambios químicos que destruyan su toxicidad.

Requisitos que debe cumplir un insecticida estomacal si se va a aplicar en plantas vivas:

- 1.- No debe quemar ó matar a la planta en la que fué aplicado.
- 2.- Se debe extender uniformemente y adherirse bien a la superficie de las plantas en las que es aplicado.
- 3.- No debe dejarse residuo peligroso alguno. (6 pp.360-361)

Tipos de compuestos Inorgánicos.

1.- Los arsenicales, son diversos compuestos de arsénico, comprenden venenos estomacales importantes que dejan residuos sobre las plantas tratadas que pueden ser peligrosos para el hombre y los animales.

El arsénico elemental aparentemente no es venenoso, pero muchos de sus compuestos son tóxicos. Ocurre sin combinar en el suelo en -- partículas diseminadas, pero es encontrado más comúnmente en combinación con el hierro y cobre.

El arsénico está en forma de dos óxidos, el As_2 Conocido como -- "arsénico blanco", óxido arsenioso ó trióxido de arsénio, y el As_2O_5 pentóxido de arsénico.

Los dos puntos de mayor importancia acerca de los arsenicales -- son:

El porcentaje de arsénico total en el insecticida.

La proporción de arsénico soluble en agua.

En forma general el poder mortal de los arsenicales, está en ra zón directa del porcentaje de arsénico metálico que contiene, aunque el catión metal con el cual está combinado puede tener toxicidad pro pia, como el arseniato de plomo, cobre, etc. El daño de "quemar" las plantas, está generalmente en razón directa con el porcentaje de arsénico soluble en agua puesto que se puede introducir en las partes-vivas del follaje de las plantas y envenenarlas.

Ejemplos de arsenicales: arseniato de plomo, arseniato de cal-- cio, arsénico blanco, sulfato básico de cobre, verde de paris, arsenicales misceláneos (arseniato de magnesio, arseniato de cinc, arseniato de: manganeso, de sodio, etc.)

Compuestos fluorados.- Los compuestos de este elemento sumamente activo fueron desarrollados como insecticidas, en su mayor parte-- como un esfuerzo para proporcionar venenos estomacales sustitutos pa ra los arsenicales, que no dejaran residuos altamente venenosos en --

los cultivos de cosechas alimenticias. El abastecimiento de flour - se deriva de los minerales, fluoespato, CaF_2 , y criolita, Na_3AlF_6 . Los insecticidas son derivados del ácido fluorhídrico, HF, especialmente de Fluoruro de sodio y bario, de ácido fluoaluminico, H_3AlF_6 , especialmente fluoaluminato de sodio conocido como criolita.

La principal dificultad con este grupo de venenos estomacales - ha sido el fabricarlos en una forma suficientemente fina, ligera y - fluoculenta para cubrir el follaje de la misma manera que los arse- nicales.

Características de los Fluorados:

- a) Matan más rápido, que los arsenicales.
- b) Son, a veces, más baratos.
- c) Son menos tóxicos para los animales.
- d) En ciertas pruebas demostraron ser más seguros para usarlos en plantas.
- e) Actúan en un grado limitado, como venenos de contacto.
- f) Son irritantes para los apéndices de los insectos, lo que - ocasiona que ingieran el veneno aunque no se alimenten.

Ejemplos de Compuestos Fluorados: Fluoruro de sodio, Fluosili- cato de sodio, Fluosilicato de bario, Fluoaluminato de sodio ó crio- lita. (6 pp.365-368)

3.- Venenos Estomacales Orgánicos.- Varias de las sustancias - cuya acción más importante es como insecticida de contacto, también son efectivos como venenos estomacales cuando son ingeridos por los insectos. Estos materiales incluyen los venenos vegetales: rotenona,

nicotina, los alcaloides veratrina de la sabadilla y heléboro, los alcaloides de ryania. (6 pp.368)

4.- Venenos Estomacales Menores.- De las muchas sustancias -- que han sido aprobadas como venenos estomacales para los insectos, -- los siguientes han demostrado su utilidad en ciertos campos limita- dos: el fósforo blanco y amarillo incorporado con un jarabe dulce -- forma un cebo contra cucarachas, ratones y ratas, el compuesto sul- fato de talio, Tl_2SO_4 , combinado con un portador dulce o grasoso, -- contra hormigas el bórax ó tetraborato de sodio, $Na_2B_4O_7$, contra -- moscas de larvas caseras en el estiércol, el ácido bórico, H_3BO_3 , -- como veneno estomacal contra cucarachas, el formaldehído (formalina 40% en solución acuosa) contra moscas caseras y el jején de la roña de la papa, el mercurio metálico incorporado con vaselina contra -- piojos de las aves de corral el cloruro mercúrico ó "sublimado co- rrosivo" $HgCl_2$, y el cloruro mercurioso ó "calomel", Hg_2Cl_2 , contra- insectos que infestan raíces. (6 pp.368)

b) Compuestos Orgánicos de Origen Vegetal.- Los insecticidas -- de esta clase matan a los insectos por contacto y entrando a sus -- cuerpos ya sea directamente a travez de su integumento hacia la san- gre ó por penetración del sistema respiratorio por medio de los es- piráculos hacia adentro de la traquea. Estos materiales deben ser -- aplicados directamente al cuerpo del insecto en una aspersion ó pol- vo ó como residuos en la superficie de las plantas, animales, habi- taciones y otros lugares frecuentados por los insectos. Existen mu- chos tipos con propiedades variables y la manera de como usarlos --

depende de su estabilidad en la exposición a la luz, la humedad y -
aire, su toxicidad a las plantas y animales y su aspecto olor y sa-
dor.

Los insecticidas de contacto pueden ser clasificados como:

1.- Venenos vegetales.- Tales como nicotina, anabacina, roteno-
na, piretro, sabadilla y ryania.

2.- Compuestos Orgánicos Sintéticos.- DDT, hexacloro de Bence-
no, toxafeno, clordano, tiocinatos orgánicos, dinitrofenoles y fos-
fatos orgánicos.

3.- Aceites y Jabones.

4.- Compuestos Inorgánicos.- Tales como azufre, cal-azufre, --
en grado limitado cloruro de sodio y trióxido de arsénico. (6 pp371)

Ejemplos de Compuestos Orgánicos de Origen Vegetal:

1.- Venenos Vegetales: Alcaloides de la nicotina, la nicotina-
se extrae del tabaco Nicotiana tabacum, que pertenece a la familia-
de las solanáceas. También se extrae otro tipo de alcaloides, L-nor
nicotina, anabacina, nicotimina, nicotelina, que se emplean contra-
insectos picadores-chupadores.

La anabacina se extrae de una planta leñosa perenne, Anabasis-
aphylla, de la familia de las Quenopodiáceas, se usa contra pulgo-
nes.

Piretroides: Las piretrinas, cuyo componente se encuentra sólo
en las plantas que pertenecen al género Chrysanthemum-pyrethrum, --
familia Compositae. Dos especies que poseen contenido suficientemen-
te tóxico para ser adecuadas en la manufactura de insecticidas son:
Chrysanthemum cinerariae-Folium y Chrysanthemum coccineum . Con--

tando con otros piretroides: la ciclotrina, aletrina.

Sinergistas ó activadores: Son sustancias que aumentan la actividad tóxica de otras sustancias usadas como veneno. Ejemplos: sesamina, sesamolina, butóxido de piperoníe, ciclomen piperonil, sesoxane. (6 pp.379)

Rotenoides.- La rotenona, es empleada contra gusanos medidores de hojas, se extrae de: Derris elíptica y Derris malaccensis y de Lonchocarpus utilis y Lonchocarpus urucu. Otros rotenoides: eliptone, malacol, dequelina, controlan pulgones, chinche roja, insectos masticadores, pulgas, piojos. (6 pp.381-383)

Sabadilla y Heléboro: El heléboro blanco, Veratrum album, y el heléboro verde, Veratrum viride, contiene el alcaloide veratrina en sus raíces.

Sabadilla, Schoenocaulon officinale, familia liliácea, contiene los alcaloides: cevadina, cristalina, veratrina, sebadillina, sabatina y sabadina. (6 pp.384)

Ryania, las raíces y tallos de la planta Ryania speciosa, familia flacourtiaceae, contiene el alcaloide rianodina que es efectivo tanto como insecticida de contacto como estomacal, actúa contra el barrenador del maíz.

c) Compuestos Orgánicos Sintéticos.

Dinitrofenoles: DNOC-4-6-dinitro-o-cresol, DNOCHP-4-6-dinitro-o-ciclo-exifenol, DNOSBP-4-6-dinitro-o-sec-butilfenol, se emplean para el combate de pulgones, araña roja europea, escamas de frutales, chapulines, chinche pequeña. (6 pp.386)

Tiocinatos Orgánicos.- Lauril tiocinato B-tiociano etil-laurato

y B-ditiocianodietil eter son usados para el combate de pulgones, --
mosquita blanca, trips, piojos harinosos y chicharritas. (6 pp.388)

El D.D.T. y sus derivados: diclorodifeniltricloroetano actúa --
como veneno de contacto ó estomacal para los insectos, afectando los
órganos sensoriales y el sistema nervioso, ocasionando al principio--
agitación violenta seguida por parálisis y muerte, es de acción len-
ta.

El metoxicloro ó dianisil tricloroetano combate la conchuela --
del frijol.

El prolan-1-1-bis(p-clorofenil)-2 nitropropano y el bulan-1-1--
bis(p-clorofenil)-2-nitrobutano, que una vez mezclados reciben el --
nombre de Dilán. (6 pp.391)

Hexacloruro de Benceno: El contituyente activo de este insecti-
cida es gama-1,2,3,4,5,,6-hexaclorociclohexano ó lindano se emplea --
con éxito como larvicida para el mosquito, contra aradores, piojo --
del ganado bovino y garrapatas. (6 pp.393)

Terpenos Clorados.- Toxafeno es útil en el combate de chapuli--
nes, insectos del algodnero y plagas del ganado.

Clordano contra plagas del hombre y animales domésticos, hormi-
gas, cucarachas, moscas, pescaditos de plata, palomillas de la ropa,
chapulines, insectos del algodnero, insectos del suelo, minadores --
de la hoja, picudos insectos de jardín.

Heptacloro actúa igual que el clordano.

Aldrín contra chapulines, insectos del suelo, hormigas, insec--
tos del algodnero.

Dieldrín contra insectos del algodnero, plagas de los frutal

de hortalizas, moscas, mosquitos, chinche de cama, polilla.

Thiodan contra pulgones, chicharritas, salivazos.

Endrin contra pulgones, larvas de lepidópteros. (6 pp.396)

Fosfatos Orgánicos.- Estos insecticidas tienen la ventaja de ser detoxificados rápidamente en los tejidos animales y eliminados en vez de ser almacenados en los tejidos grasos, tienen un modo común de acción, como inhibidor irreversible de las enzimas de la colinesteraza del sistema neuromuscular.

Tetractil pirofosfato, TEPP, para el combate de arañas rojas, pulgones.

Tetractil ditionopirofosfato ó sulfoteep contra plagas de invernadero.

Parathión contra una gran variedad de insectos.

Metil Parathión contra pulgones y catarinitas.

Baytex contra moscas y mosquitos.

Otros fosforados; Ronnel, Diazinón, Gusatión, Malatión, Trithión. EPN (O-etil-O-p-nitrofenil fenil fosfonotionato) Delnav, Diloxión ó Dipteréx, Dibrom. Etión.

Carbamatos.- Deben su actividad a su acción como inhibidores competidores de las enzimas colinestiraza del sistema nervioso neuromuscular, son rápidamente detoxificados y eliminados de los tejidos animales no siendo acumulados en las grasas y expulsados en las leche.

Isolán, utilizado como aficida en acción sistémica y como cebo para las moscas.

Sevín, contra insectos de frutales, hortalizas y algodónero. —

(6 pp.404)

3.4.4.- Resistencia Genética de las Plagas a los pesticidas y como evitarla.

El uso continuo e intensivo de ciertos insecticidas contra varias plagas de insectos ha resultado en el desarrollo de razas suficientemente resistentes a la acción del insecticida, como para necesitarse un cambio completo de las medidas de combate. Dicha resistencia se cree que proviene de la selección de mutantes que ocurre naturalmente, poseyendo factores bioquímicos que confieren cierto grado de resistencia. La resistencia al dieldrin Anopheles gambiae, por ejemplo, es atribuida a la mutación de un sólo gene, y este factor se ha encontrado presente en el 0.4 al 6% de la población silvestre sin seleccionar.

Un ejemplo es la resistencia de la mosca casera al D.D.T., en el término de 2 a 3 años, después de las primeras aplicaciones hechas, razas de moscas, resistentes a varios cientos de veces la dosis letal normal, aparecieron en muchas partes del mundo. La sustitución del clordano, lindano y el dieldrin resultaron en un buen combate en períodos cortos, pero la resistencia a estos compuestos también ha aparecido y las moscas son combatidas con los fosfatos orgánicos de tal forma que, Kearns y colaboradores han proporcionado la mayor comprensión en el mecanismo bioquímico de la resistencia demostrando que las moscas caseras resistentes al D.D.T. tienen cantidades muy aumentadas de una enzima "DDT-dehidroclorinaza" la cual rápidamente detoxifica al insecticida en un etileno DDE no tóxico.

Las razas resistentes pueden ser combatidas usando insectici —

das con un comportamiento bioquímico diferente seleccionado de acuerdo con los grupos siguientes:

- a) DDT, DDD, metoxicloro.
- b) Aldrín, dieldrín, heptacloro, clordano, lindano, toxafeno,
- c) Compuestos organofosfóricos.

Los medios más prácticos para tratar con este vasto problema -- consisten en mantener una revisión cuidadosa sobre la susceptibilidad de las poblaciones de plagas. Cuando parece ser que una cantidad --- apreciable de resistencia ha resultado del uso de una sustancia química dada, esta debe ser remplazada con un insecticida efectivo. (6 pp.448-449)

3.4.5.- Métodos de Aplicación de Insecticidas.

El empleo con éxito de un insecticida, depende de su apropiada preparación. Los insecticidas son preparados comúnmente para usarse como polvos, dispersiones en agua, emulsiones y soluciones. La preparación y uso de estos productos incluye la utilización de agentes accesorios tales como polvos portadores, solventes, emulsificantes, agentes humedecedores y dispersores, adherentes y desodorantes ó -- agentes enmascaradores.

a) Polvos portadores.- los insecticidas son aplicados en su mayoría, sencillamente como polvos, en los cuales la concentración -- del material tóxico es baja, usualmente del 0.1 al 20% para ayudar a la uniformidad de la aplicación.

Los portadores de uso común han sido clasificados como sigue:

1.- Harinas orgánicas.- Tales como las cáscaras de nuez, de -- frijol, soya y madera de corteza.

2.- Minerales tales como azufre, óxido de silico, diatomitas y tripolita, óxidos de calcio-cal, sulfato de calvicio-yeso, silicatos-talco, pirofilita, arcillas tales como bentonita, attapulgita, y -- arena volcánica.

La selección del portador se debe hacer en base a:

1.- La compatibilidad con el insecticida deseado, (incluyendo- ph, contenido de humedad, estabilidad).

2.- Abrasividad.

3.- Absorbabilidad.

4.- Peso específico.

5.- Humectabilidad.

6.- Tamaño de la partícula.

7.- Costo.

b) Insecticidas granulados ó aperdigonados.- Las preparaciones aperdigonadas de insecticidas en las cuales las partículas varía de 30-60 mallas, tienen ventajas significativas para ciertos usos para las preparaciones ordinarias en polvo; el mayor peso de la partícula reduce considerablemente el acarreo por el viento, evita la pérdida indebida de insecticidas y la contaminación indeseable de las áreas que rodean aquella que está siendo tratada, los materiales -- granulados se adhieren con menos facilidad a la superficie de la -- planta y así reducen el depósito residual.

Las preparaciones granulosas contienen comúnmente del 2.5 al -- 5% de material tóxico, aplicado por impregnación con solvente a arcillas, bentonitas y tierra de diatomeas sumamente absorbentes, de un tamaño adecuado de partículas.

Han demostrado ser especialmente efectivos para el combate de las larvas de mosquito, insectos del suelo, hormigas y el escarabajo japonés, el mayate de orla blanca y el barrenador europeo del maíz. Estos materiales son aplicados fácilmente por las fertilizadoras y las sembradoras terrestres ó de avión. (6 pp.451)

c) Polvos absorbentes.- Estos polvos portadores tales como las arcillas montmorrillonita y los ácidos silícicos son rápidamente efectivos para matar termitas, cucarachas, pulgas, etc. Estos materiales absorben la cubierta protectora líquida de la epicutícula del insecto y este muere por desecación. Son especialmente efectivos para los venenos de flúor ó los fosfatos orgánicos. (6 pp.451)

d) Suspensiones en agua.- Los insecticidas agrícolas son muy frecuentemente aplicados como suspensiones en agua de materiales sólidos. Debido a que la mayoría de los insecticidas son difíciles de humedecer y suspender, los polvos humectables son preparados usualmente conteniendo de 15 a 95% del material tóxico mezclado con un polvo portador, tal como la attapulgita, la cual humedece y suspende bien. Del 1 al 2% de los agentes mojantes y dispersantes, usualmente son agregados para mejorar la calidad del producto. (6 pp.451)

e) Solventes.- El uso creciente de los insecticidas orgánicos, insolubles en agua, ha resultado en el empleo de muchos solventes orgánicos para usarse en aspersiones, aerosoles y emulsiones insecticidas. La selección de un solvente para una preparación en particular depende sobre factores tales como: disolvencia, toxicidad para plantas y animales, peligro de incendio, compatibilidad, olor y costo. Muchos de los solventes son fitotóxicos cuando se usan en concentra-

ciones elevadas, pero a veces pueden usarse como solventes ó solubilizantes mutuos, para aumentar la solubilidad de un insecticida en aceite de petróleo, los cuales generalmente son poco solventes para los compuestos orgánicos. (6 pp.451-452)

f) Emulsificación, humedecimiento y dispersión.- Los insecticidas líquidos, aceites y soluciones insecticidas en solventes insolubles en agua, generalmente son preparados y aplicados como emulsiones en agua del tipo aceite en agua. Esta dispersión ó emulsificación, aunque pueda ser producida por la agitación mecánica variando de la bomba aspersora motorizada hasta la simple agitación a mano, usualmente no es suficiente para producir una emulsión de la estabilidad deseada y de características humectantes y dispersoras. Para obtener estas propiedades, una pequeña cantidad de material activo-superficie, puede ser incorporado a la mezcla, algunos agentes tenso-activos son los siguientes: jabones alcalinos, aminas orgánicas, esterres y amidas alifáticas, sulfonados alifáticos-aromáticos, proteínas, grasas, saponinas, bentonitas, arcillas, harinas, etc.

La propiedad más importante de la emulsión insecticida es su velocidad de rompimiento ó separación de sus constituyentes no miscibles. Este factor se puede controlar con el grado de agitación aplicado y por el tipo y cantidad del emulsificante empleado. (6 pp.453)

g) Adherentes.- La cantidad del depósito de la aspersión que se adhiere a la superficie tratada, es una función de las propiedades humectantes y dispersoras del líquido de aspersión. En la práctica actual, donde son aplicadas emulsiones y polvos humectables, la adición de ciertos agentes adhesivos suplementarios, algunas veces han-

demostrado ser valiosos, estos agentes adhesivos tales como caseína, gelatina, harina de frijol soya, albúmina de la sangre, varias arcillas y bentonitas, aceites de petróleo y vegetales, son usados con este fin. (6 pp.454)

b) Desodorantes ó agentes enmascaradores.- Debido a los olores desagradables de ciertos materiales tóxicos tales como los tiocinatos, piretrinas y naftalenos metilados usados comúnmente en los insecticidas caseros, varias sustancias como el aceite de pino, de cedro y varios aromas de flores son incorporados a los insecticidas terminados, a concentraciones de 0.1 a 1% para disfrazar o enmascarar el mal olor.

4.- Plagas de Cultivos Básicos.

4.1.- Plagas del Maíz.

4.1.1.- Gusano Elotero.

Heliothis zea (armigera)(Boddie), orden Lepidóptera, familia - noctuidae.

4.1.1.1.- Importancia.

Esta plaga se encuentra prácticamente distribuida en todo el país pero los daños de mayor importancia se reportan con mayor frecuencia de las zonas tropicales. (2 pp.37)

El maíz atacado mostrará los elotes con masas de excrementos húmedos en su extremo, y los granos, especialmente por la punta, comidos hasta el olote por gusanos grandes, de color café a verdoso, rayados, los cuales miden casi 5 cms. de largo cuando están bien desarrollados, pueden causar pérdidas del 70 al 98% de los elotes en el campo cuando las infestaciones son agudas ataca del 5 al 7% del grano del maíz en el campo y del 10 al 15% del maíz para enlatar. - Generalmente el daño se inicia en la punta del olote. Ocasionalmente los gusanos entran por los lados ó la base. (6 pp.558-559)

4.1.1.2 y 4.1.1.3.- Ciclo Biológico y Hábitos.

Este insecto pasa el invierno en forma de una pupa café que será encontrada de 5 a 15 cms bajo la superficie del suelo.

Las palomillas vuelan durante los días tibios nublados, pero principalmente al atardecer. Depositán sus huevecillos en las plantas; cada hembra puede ovipositar entre 500-3000 huevecillos, siendo probable el promedio de más de 1 000 , son puestos aisladamente y son semiesféricos con surcos a lo largo de sus lados, de color --

amarillo, de tamaño más ó menos la mitad de la cabeza de un alfiler, incuban en un tiempo que va de dos a diez días, las larvas se alimentan de los cabellitos del elote y de los granos de la punta por dos ó cuatro semanas, mudando cinco veces. Posteriormente pupan en galerías del suelo por diez a quince días dependiendo de las temperaturas. Son de hábitos caníbales y sólo se ha encontrado un gusano bien desarrollado en cada elote. Hay dos ó tres generaciones de éste insecto cada año. (6 pp.559-560)

4.1.1.4.- Control.

a) Control Químico.- Aplicar a los elotes ó maíz para semilla - 0.5 ml. de DDT al 1%, espolvoreaciones terrestres de DDT a razón de 1.875 a 2.500 kgs./ha., aspersiones ó espolvoreaciones con Sevín a razón de 0.875 a 2.500 kgs/ha.

b) Control Cultural.- Barbechos profundos en invierno.

4.1.2.-Gusano Cogollero.

Spodóptera (=laphygma) frugiperda, Orden Lepidóptera, Familia Noctuidae.

4.1.2.1.- Importancia.

A éste insecto se le localiza principalmente en las regiones tropicales y subtropicales con mayores daños en los estados de Michoacán, Guerrero, Morelos, Oaxaca, Veracruz, Yucatán. (2 pp.33)

4.1.2.2.- Ciclo Biológico y Hábitos.

En primavera cuando las poblaciones aumentan, las palomillas emigran hacia el norte cubriendo a veces cientos de kilometros antes de que se detengan a poner sus huevecillos. Cada hembra oviposita - 1 000 huevecillos en masas que promedian más ó menos 150, gene--

ralmente en las plantas verdes, las cuales están cubiertos de pelos del cuerpo de la palomilla. Las larvas pequeñas se alimentan abajo - cerca de la tierra, especialmente en el cogollo de la planta y generalmente no son notados hasta que han alcanzado una longitud de 3.5- a 3.75 cms. (6 pp.532)

Cuando los gusanos están bien desarrollados se entierran en el suelo más ó menos a 2.5 cms. de profundidad para pupar y al cabo de dos semanas, un nuevo enjambre de palomillas emerge de la tierra, -- puede haber entre 5 y 10 generaciones en un año. (6 pp.533)

4.1.2.4.- Control:

a) Control biológico.- Mediante el uso de parásitos, Winthemia rufopicata Big. Orden Diptera, Familia Tachinidae y Apanteles marginiventris (Cresson) Orden Hymenóptera, Familia Braconidae.

b) Control químico.- Uso de cebos envenenados con D.D.T. ó toxafeno en aspersión, dipterex 4% 10 kg/ha. (1 pp.11)

c) Control cultural.- Barbechos en invierno para romper y exponer las pupas. Mantener los campos de cultivo libres de pasto y malezas. (6 pp.534)

4.1.3.- Gusano Barrenador.

Zeadiatraea (=Diatraea) grandiosella (Dyar), Orden Lepidóptera, Familia Pyralidae, Subfamilia Crambinae.

4.1.3.1.- Importancia.

El gusano barrenador es uno de los insectos más destructivos de esta gramínea siendo responsable de la reducción de los rendimientos de entre el 15 y el 50%, en ocasiones infestando el 100% de los tallos. (6 pp.555)

Estos insectos se encuentran en varias regiones del país causando daños de importancia económica en algunas áreas de la zona centro, sur y a lo largo de las costas especialmente en climas tropicales y subtropicales. (2 pp.17)

4.1.3.2. y 4.1.3.3.- Ciclo Biológico y Hábitos.

El invierno lo pasan en estado de larva completamente desarrollado generalmente en las raíces principales de los tallos viejos. Las larvas que miden más ó menos 2.5 cms de largo, son de color amarillento, permanecen en estado larvario hasta principios de la primavera, que es cuando se transforman dentro del tallo a una pupa desnuda de color café. Las palomillas adultas emergen de los túneles larvarios a mediados de la primavera, son de hábitos nocturnos, ponen sus huevecillos que son aplanados, blanquizcos ó amarillentos u ovals en grupos pequeños, sobrepuestos como tejas, cada hembra pone de 300 a 400 huevecillos en la parte inferior de las hojas, hay de 1 a 3 generaciones anualmente. El desarrollo más corto registrado desde huevecillo a adulto es de 36 días. (6 pp556)

4.1.3.4.- Control.-

a) Control Cultural.- Limpieza y quema de los residuos y troncos del maíz inmediatamente después de la cosecha, mientras los insectos invernan, rotaciones de cultivos, en donde el maíz sigue a otro cultivo a una distancia tan grande como sea práctico. Barbechos durante el invierno, seguido de rastra ó desterronado. (6 pp. 556)

4.1.4.- Fulga Saltona.

Chaetocnema pulicaria Melsheimer, Orden Coleóptera, Familia --

Chrysomelidae.

4.1.4.1.- Importancia.

El daño causado por estas pulgas es más severo en los años húmedos y fríos. Pueden reducir el rendimiento desde el 5 al 25%. La fase más seria del daño por estos insectos es la diseminación de una marchitez bacteriana del maíz conocida como enfermedad de Stewart, causada por, *Bacterium (=Aplanobacter) Stewarti* Smith, la cual ocasiona gran daño, llegando frecuentemente hasta la pérdida de prácticamente todo el cultivo. (6 pp.578)

4.1.4.2. y 4.1.4.3.- Ciclo de Vida y Hábitos.

Estos insectos pasan el invierno en forma de pulga desarrollada. Se albergan principalmente a lo largo de las cercas arbustivas, lados de los caminos ó de las orillas de los montes, algunas especies se albergan debajo de los árboles. Estos insectos se vuelven activos en la primavera, después de aparearse ponen huevecillos en las hojas de las plantas ó en la tierra alrededor de las raíces ó de los tallos subterráneos. El daño al maíz es ocasionado durante las 2 ó 3 semanas después de que el maíz ha nacido, siendo el daño más severo durante las temporadas frías, cuando el crecimiento del maíz es lento y así las pulgas saltonas disponen de un tiempo más prolongado para alimentarse. Pueden producir de 1 a 2 generaciones por año. Sólo son importantes, en lo que respecta al daño al maíz, los adultos sobreviven invernantes. (6 pp.578)

4.1.4.4.- Control

a) Control Cultural.- Mantener los campos libres de maleza, retardar la siembra para que el maíz tenga un crecimiento rápido, rea

lizar labores de cultivos continuos.

b) Control químico.-- Asperciones ó espolvoreaciones de D.D.T.-- a razón de 1.650 a 2.500 kg/ha. (6 pp.579)

Lannate 90w 0.3 kg., Diazinón 25% 1.5 lt., Malatión 1000E 1.0-1t., Sevín 80w 1.5 kg., Paratión metálico 720E 1.0 lt.(1 pp.22)

4.2.-- Plagas del Frijol.

4.2.1.-- Conchuela del Frijol.--

Epilachna verivestis Mulsant, Orden Coleóptera, Familia Coccinellidae.

4.2.1.1.-- Importancia.

Esta plaga está distribuida en la mayoría de las zonas frijole- ras del país, causa fuertes daños a la economía de los agricultores ya que en infestaciones elevadas puede reducir hasta en un 50% los - rendimientos. (1 pp.5)

4.2.1.2.-- Daños que Ocasiona.

Tanto la larva como el adulto se alimentan de las hojas, gene- ralmente del envés dejando la superficie del haz más ó menos intac- ta, excepto que se rompe en algunas partes al secarse. La larva se a- limenta comiendo áreas más ó menos regulares, dejando tiras angostas y paralelas de hoja intacta entre ellas, dando a la planta una carac- terística apariencia descarnada como encaje. Cuando son abundantes-- estos insectos, atacan las vainas y los tallos, las plantas pueden - resultar hechas trizas y se secan de tal manera que mueren un mes -- después de que se inició el ataque. (6 pp.702)

4.2.1.3.-- Ciclo de Vida y Hábitos.

Este insecto pasa el invierno sólo en el estadio adulto ó pre--

sentándose en el suelo entre las hojas, y otras basuras, algunas veces en grupo, especialmente en terrenos de monte y en los setos vivos de cerca de los campos en donde se cultiva frijol. (6 pp.702)

Los adultos después de alimentarse una semana ó dos en las plantas depositan sus huevecillos en el envés de la hoja. Estos miden poco más de 1 mm. de largo, son de color amarillo anaranjado, incuban en 5 a 14 días, de acuerdo con la temperatura y las larvas se alimentan de 2 a 5 semanas, al cabo de lo cual miden aproximadamente 0.3 cms. ó más de largo, cuando completan su desarrollo, las larvas pegan la parte posterior de sus cuerpos al envés de las hojas no dañadas del frijol, la pupa se abre paso fuera de la envoltura larvaria juntándola al final del de la punta del abdomen, el adulto emerge en más ó menos 10 días y puede poner huevecillos para la segunda generación dentro de las dos semanas siguientes. El tiempo que tarda este insecto para pasar de huevecillo a adulto es de un mes en promedio.-

(6 pp.703)

4.2.1.4.- Prevención y Control.

a) Control Cultural.- Uso de variedades de mata en lugar de frijol de enredadera. Pizcar rápidamente las vainas, enterrar los restos de la cosecha con labores de arado. (6 pp.703)

b) Control Químico.- Hacer aspersiones ó espolvoreaciones de insecticidas, Malatión 1 000 E 1.5 lt/ha., Sevín 80% W 1.5 kg/ha., Sevín 75% P. 15 kg/ha., Lannate 90W 0.4 kg/ha., Paratión Metálico 2% - P. 20 kg./ha. (2 pp.5)

4.2.2.- Catarinita de la Hoja del Frijol.

Certoma trifurcata (Förster), Orden coleóptera, Familia Chrysom

elidae.

4.2.2.1.- Importancia.

Este insecto es de importancia en las regiones en donde se cultiva frijol ya que puede ocasionar pérdidas de entre el 10 y el 50% de las cosechas. (6 pp.704)

4.2.2.2.- Daños que Ocasiona.

El daño de la catarinita del frijol es doble, los adultos se alimentan del envés de las hojas, haciendo agujeros redondos al comer en ellas y además de los tallitos en ó debajo del nivel del suelo. Las larvitas blancas y delgadas mastican las raíces y los nódulos, alimentandose justamente abajo de la superficie del suelo circundando más ó menos completamente la planta.

4.2.2.3.- Ciclo Biológico y Hábitos.

Este insecto pasa el invierno en estadio adulto, en ó cerca de los campos de frijol de la estación anterior y las catarinitas están listas para atacar los cultivos tan pronto como aparecen al nacer. Se les encuentra en el envés de las hojas y cuando son perturbadas generalmente caen al suelo. Las hembras bajan al suelo a poner huevecillos en él, alrededor de la base de las plantas. Los huevecillos en forma de limón y de color anaranjado, se encuentran en pequeños racimos de una docena ó dos y cada hembra es capaz de poner 40 ó mas de estos racimos durante un período de aproximadamente un mes. Los huevecillos incuban en 1 a 3 semanas, de acuerdo con el tiempo, y las larvitas que son blancas y delgadas, buscan la base de los tallitos y las raíces y se alimentan de ellas por 3 a 6 semanas, cuando están completamente desarrolladas forman una celda de tierra, dentro

de la cual el estadio pupal, que es de cuerpo suave y de color blanco se completa en más ó menos una semana. (6 pp.705)

4.2.2.4.- Prevención y Control.

a) Control Cultural.- Destrucción de plantas hospederas, barbechar despues de la cosecha, para exponer las raíces.

b) Control Químico.- Aplicaciones de rotenona 0.300 kg cubriendo muy bien las guias y el envés de las hojas. (6 pp. 705)

4.2.3.- Minador de la Hoja.

Liriomyza sp., Orden Díptera, Familia Agromyzidae.

4.2.3.1.- Importancia.

Esta plaga es de importancia en las zonas productoras de frijol ya que ocasiona defoliación de las plantas reduciendo de esa manera los rendimientos.

4.2.3.2.- Daños que Ocasiona.

La larva ocasiona los daños principalmente al alimentarse del follaje, para lo cual hace un túnel ó mina que constituye un medio de entrada para microorganismos patógenos. El ataque se inicia generalmente cuando la planta tiene las primeras dos hojas. En infestaciones altas las hojas se desprenden debilitandose en consecuencia la planta, con lo que se retrasa el desarrollo de la misma, afectando la producción.

4.2.3.3.- Ciclo Biológico y Hábitos.

Este insecto pasa el invierno en estado de pupa, el adulto es una mosquite pequeña que mide alrededor de 2 mm. de longitud, la región ventral y plaural del insecto es de color amarillento y la región dorsal de color negro. Esta plaga inserta los huevecillos en --

los tejidos de las hojas, principalmente en el haz, y cuando se tienen temperaturas lo hacen en el envés de las mismas, para de esta - manera proteger a las larvas de los rayos directos del sol. (1 pp.- 8)

4.2.3.4.- Control.

a) Combate Químico.- Para el combate químico se sugiere utilizar insecticidas de acción sistémica: Dimetoato 40% L.E. 0.5 lt., - Diazinón 25% L.E. 1 lt., Supracid L.E. 1.0 lt., Dipterex 80% P.S. - 1.0 kg. (1 pp.8)

4.3.- Plagas del Trigo.

4.3.1.- Pulgon Verde del Trigo.

Toxoptera graminum (Rondani), Orden Homóptera, Familia Aphidae.

4.3.1.1.- Importancia.

Este pulgón del grano, debido a su distribución general y gran proliferación, ocasiona una pérdida desde el 1% hasta posiblemente - el 3% y en ocasiones llega al 25%.

4.3.1.2.- Daños que Ocasiona.

Los granos de trigo ú otros granos pequeños infestados por el - pulgón verde, muestran pequeñas áreas muertas, que aparecen en los - campos durante fines de invierno y principios de primavera, dichas - áreas muestran la presencia de grandes cantidades de diminutos pulgo - nes ó piojos verdes de las plantas, los cuales están chupando la sa - via. Mientras se alimentan inyectan una saliva tóxica que ocasiona - una decoloración y destrucción de los tejidos. (6 pp591)

4.3.1.3.- Ciclo Biológico y Hábitos.

Este insecto pasa el invierno en estado ninfal ó de adulto actiu

vo, alimentándose de los tallos de las plantas y dando nacimiento a jóvenes vivos, durante los períodos de temperaturas más altas, -- los huevecillos negros brillantes son depositados en las hojas de las plantas en las cuales se alimenta el insecto. Estos incuban durante el invierno ó principio de la primavera, produciendo grandes cantidades de hembras de color verde pálido, ápteros, de más ó menos 0.15 cms. de largo cuando están bien desarrollados con una raya verde oscura por el dorso. Es de siete a diez y ocho días después de la incubación que estas hembras empiezan a dar nacimiento a jóvenes vivos, que se pueden volver alados ó ápteros, en unos quince días estas hembras a su vez, empiezan a dar nacimiento a jóvenes vivos y los insectos continúan así generación tras generación. Cada hembra comienza a reproducirse cuando tiene de siete a diez y ocho días y continúa reproduciéndose por más ó menos veinte a treinta días, dando durante éste tiempo nacimiento a un promedio de 50 a 60 jóvenes. Al aproximarse el tiempo frío, las hembras, dan nacimiento a hembras y machos alados, éstos se aparean y las hembras fecundadas producen huevecillos, hay de 5 a 14 generaciones cada temporada siendo todas, excepto la última, completamente de hembras. (6 pp. - 592)

4.3.1.4.- Prevención y Control.-

a) Control Biológico.- El empleo de un parásito perteneciente a la familia Braconidae del orden Hymenoptera, la avispa, Aphidius (Lysiphlebus) testaceipes (Cresson)

b) Control Cultural.- Destrucción de grano infestado, rotación de cultivos.

c) Control Químico.-Aspersiones con paratión ó metil paratión-

a razón de 0.3 kg./ha. (6 pp.593)

4.3.2.- Pulgón de la Espiga.

Macrosiphum granarium (Kirby), Orden Homóptera, Familia Aphididae.

4.3.2.1.- Importancia y Tipo de Daño.

La infestación por este pulgón no se encuentra confinada a pequeños manchones en el campo. Después de que el trigo ha empezado a espigar, cantidades muy grandes de estos pulgones a veces se encuentran formando racimos en las brácteas de las cabezas de trigo, alimentarse los insectos, los granos pueden quedar arrugados y al principio de la primavera pueden ocasionar la muerte de las plantas. (6 pp.594)

4.3.2.2.- Ciclo Biológico y Hábitos.

Algunos individuos pasan el invierno en forma de huevecillo. Se les encontrará en el crecimiento más espeso del grano y especialmente en los macollos, las formas sobrevivientes son todas hembras, y a medida que el tiempo se hace más cálido en la primavera, empiezan a dar nacimiento a jóvenes vivos, los cuales se pueden volver alados ó ápteros. Se alimentan desde principios de la primavera de los granos en crecimiento, chupando la savia de las hojas y tallos. A medida que las espigas empiezan a formarse muchos de los pulgones se reúnen en ellas, ocasionando arrugamientos ó encogimiento del grano recién formado. Después de la cosecha de los granos estos insectos emigran a pastos silvestres ó cultivados, donde pasan el verano, en otoño después de que los granos son sembrados vuelven a ellos. Los machos, aparecen durante el otoño y principios del invierno y se aparean con

las hembras que ponen los huevecillos más ó menos en número de 8. --
(6 pp.595)

4.3.2.3.- Prevención y Control.

- a) Control Biológico.-- Con catarinitas comedoras de pulgones.
- b) Control Cultural.-- Destrucción de granos dañados. (6 pp.595)
- c) Control Químico.-- Espersiones con Demetón (sytox) a razón de 0.300 a 0.625 kg., Malatión a razón de 1.125 a 3.750 kg., Paratión - etílico 0.500 a 0.625 kg., Phosdrín de 0.300 a 0.625 kg. (6 pp.691)

4.3.3.- Gusano Trozador.-

Peridroma saucia Hubner, Orden Lepidóptera, Familia Noctuidae.

4.3.3.1.- Importancia.

Esta plaga es importante porque ataca una gran diversidad de --
cultivos.

4.3.3.2.- Daños que Ocasiona.

Los daños son causados por las larvas al trozar las plantitas --
casi al nivel del suelo, ó bien comer las hojas de plantas mayores --
dejando unicamente la nervadura central; los daños ocurren general--
mente en forma de manchones pues se observan tramos de surcos sin --
plantas. (2 pp.55)

4.3.3.3.- Ciclo Biológico y Hábitos.

Las hembras depositan los huevecillos en forma aislada ó en gru--
pos sobre la planta ó la maleza y en 4 a 5 días después de la ovipo--
sición nacen las larvitas que empiezan a alimentarse en forma conjun--
ta ó aisladas durante la noche. A las 2 a 3 semanas después pasan al
estado de pupa para lo cual se entierran y en los próximos 7 a 10 --
días emerge la palomilla adulta. Pasa el invierno como gusano ó pupa.

(2 pp.54)

4.3.3.4.- Prevención y Control.

a) Control Cultural.- Efectuar barbechos, cruza y rastreo después de la cosecha con lo cual se logra destruir gran cantidad de gusanos y pupas. Eliminar las malezas del cultivo y áreas circundantes. (2 pp.55)

5.- Plagas de Cultivos Hortícolas, Frutales y Ornamentales.

5.2.- Plagas de Frutales.

5.1.2.- Plagas del Manzano.

5.1.1.1.- Palomilla de la Manzana.

Carpocapsa pomonella (Linneo), Orden Lepidóptera, Familia Tortricidae.

5.1.1.1.1.- Importancia.

Esta es la más persistente, destructiva y difícil de combatir de todas las plagas de insectos de la fruta del manzano, pueden generalmente infestar del 20 al 95% de las manzanas en un huerto. ---
(6 pp.823)

5.1.1.1.2.- Daños que Ocasiona.

La manzana atacada por estos insectos resulta con agujeros comidos en los lados o desde los extremos de los lados hasta el corazón. Las semillas y el corazón tienen túneles que fueron hechos por los gusanos al alimentarse de la fruta, bajando la calidad de la misma. (6 pp.824)

5.1.1.1.3.- Ciclo Biológico y Hábitos.

La palomilla pasa el invierno en forma de larva plenamente desarrollada en un cocón fuerte de seda. Estos cocones son tejidos bajo las escamas sueltas de la corteza de los troncos de los árboles, ó en el suelo cercano. A mediados del verano los gusanos cambian dentro de sus cocones a su estado pupal y después de un período de 2 a 4 semanas ó más emergen las palomillas. Durante el día las palomillas permanecen quietas reposando sobre las ramas ó el tronco del árbol, al atardecer se vuelven activas, las hembras se aparean y deposi

tan sus huevecillos, cada hembra deposita más de 50 huevecillos durante su vida, de color blanco, aplanados, en forma de panecillos de 1 mm. de diámetro, uno en cada lugar en el envés de la hoja, las ramitas y las yemas de la fruta, a una distancia corta de los racimos de la fruta y son puestos de 2 a 6 semanas después que los manzanos han floreado e incuban de 6 a 20 días después; las larvas jóvenes se alimentan ligeramente de las hojas pero enseguida caminan a las manzanas jóvenes y masticando se abren paso dentro del fruto, entrando por el cáliz en el extremo de la flor. Después de entrar a la fruta camina dentro del corazón, alimentándose frecuentemente de las semillas, algunas de las frutas caen del árbol y las larvas completan su crecimiento en el suelo, una vez bien desarrolladas, de 3 a 5 semanas, barrenan hacia el exterior de la manzana y caminan hacia abajo ó hacia arriba del tronco ó hacia algún otro objeto, el período de alimentación larvario requiere de 18 días y el ciclo de vida completo más ó menos 28 días. (6 pp.826)

5.1.1.14.- Prevención y Control.

a) Control Cultural.- Higiene del huerto, raspado de la corteza de los árboles viejos, eliminación de la basura que está en el suelo.

b) Control Químico.- Gusación 0.150 a 0.250 kg., Sevin 0.375 kg (6 pp.827)

c) Control Biológico.- Mediante el león de los áfidos, Chrisopa sp., la catarinita anaranjada H. convergens. (1 pp.17)

5.1.1.2.- Pulgón Lanigero del Manzano.

Eriosoma lanigerum (Hausmann), Orden Homóptera, Familia Aphidae.

5.1.1.2.1.- Importancia.

Esta plaga ocupa el primer lugar de importancia entre las plagas del manzano, se encuentra distribuida a nivel mundial. (1 pp.17)

5.1.1.2.2.- Daños que Ocasiona.

Masas algodonosas se encuentran cubriendo pulgones morados, que se reúnen en racimos en las heridas del tronco y las ramas del manzano ó en los nudos grandes de las raíces y partes inferiores de su tronco. Los árboles infestados, con frecuencia, tienen muchas raíces cortas fibrosas, estas heridas algunas veces causan la muerte del árbol ó si no el enanismo ó una retardación seria del crecimiento.

5.1.1.2.3.- Ciclo Biológico y Hábitos.

El invierno es pasado por este insecto en forma de huevecillo ó de larvas inmaduras, invernan bajo tierra en las raíces del manzano. Los huevecillos son puestos en las ranuras de la corteza, los pulgones que emergen de ellos son ápteros y se alimentan de las yemas y hojas. Durante el verano los pulgones se reproducen dando las hembras nacimiento a jóvenes vivos. En el otoño los machos ápteros aparecen y se aparean con las hembras ápteras, poniendo cada hembra un sólo huevecillo. El cuerpo de este pulgón es realmente rojizo ó amarillado que se esconde bajo las masas de cera algodonosa de color blanco azulado que exuda este insecto.

5.1.1.2.4.- Prevención y Control.

a) Control Cultural.- Labores de cultivo y fertilización, no trasplantar material de vivero infestado.

b) Control Biológico.- El empleo de una avispa parásita, *Aphelinus mali*.

c) Uso De Variedades Resistentes.- Northern spy, uso de patrones resistentes como el Malling Merton 106-101. (1 pp. 18 y 6 pp. -- 831)

d) Control Químico.- Aspersiones al tronco con paratión etílico dometón 0.100., diazinón 0.125 kg., gusatión 0.250 kg., malatión --- 0.250 kg.

5.1.1.3.- Frailecillo.

Macrodactylus sp., Orden Coleóptera, Familia Scarabaeidae.

5.1.1.3.1.- Importancia y Daños que Ocasiona.

Se han detectado tres especies de frailecillo que ataca al manzano preferentemente en las hojas, devorando el parénquima y dejando únicamente las nervaduras, en fuertes infestaciones puede atacar los frutos que disminuyen su valor comercial y dejándolos expuestos al ataque de enfermedades. (1 pp. 10)

5.1.1.3.2.- Ciclo Biológico y Hábitos.

El adulto es un mayate de cuerpo delgado cuyo tamaño va de 10 a 12 mm. de largo y 5 de ancho, es de color verde olivo pálido, de patas largas y delgadas de color rojizo y con espinas, sus antenas --- constan de nueve segmentos. Los huevecillos son de forma esférica, - oval, blancos de 1 a 2 mm. de diámetro y textura lisa. La larva es - una gallina ciega desarrollada, su cuerpo es curvado cubierto de pequeños pelos y sus patas torácicas delgadas. La pupa es de color --- blanco amarillento y después se oscurece. esta mide de 1.0 a 1.2 --- cms. de longitud. (1 pp. 19)

5.1.1.3.3.- Prevención y Control:

a) Control cultural.-Realizar barbecho profundo para destruir -

larvas y pupas; destrucción de malezas.

b) Control Químico.- Malatión 1000 E 1 c.c./lt., Sevín 80W 1.5 gr/lt., Paratión metálico 50% E 2 c.c./lt. (1 pp.20)

5.1.2.- Plagas del Durazno.

5.1.2.1.- Araña Roja.

Eotetranychus lewesi (Mc. Gregor), Tetranychus spp.

5.1.2.1.1.- Importancia.

Estos ácaros son pequeños y a veces no se pueden observar a simple vista, observándose sus daños hasta que la planta está fuertemente infestada.

5.1.2.1.2.- Daños que Ocasiona.

Las hojas de los árboles presentan manchas de color amarillo ó café rojizo y un aspecto "polveado", el polvo se encuentra adherido a las hojas por pequeñas telarañas segregadas por los ácaros, motivo por el cual muchos fruticultores confunden las telarañas con polvo y descuidan los huertos, que al final sufren defoliaciones y consecuentemente la caída de las hojas (1 pp.15)

5.1.2.1.3.- Prevención y Control.

a) Control Químico.- Plictrán 50 W 3 gr./lt., Tamarón 600 0.75-c.c./lt., Kelthane 35% 3.0 gr./lt., Gusatión etílico 50% E 2.0 c.c./lt., Metasistox R-50% E 1.5 c.c./lt., Omite W-30 3.0 gr./lt. (1 pp.15)

5.1.2.2.- Chinche Opaca.

Lygus lineolaris (=ablineatus) Palisot de Beauvois, Orden Hemiptera,

Familia miridae.

5.1.2.2.1.- Importancia.

Este insecto además de alimentarse del durazno ataca a una gran diversidad de plantas.

5.1.2.2.2.- Daños que Ocasiona.

En el vivero, se encuentran los árboles de durazno con el terai^{nal} principal y cierto número de las ramas laterales marchitándose y consumiéndose, pero sin contener barrenadores. Los árboles así dañados se vuelven deprimidos o cubiertos de matojos. El insecto también causa áreas hundidas en los lados de la fruta, pareciendo que el durazno ha sido surcado ó descortezado parcialmente, cuando aún estan pequeños. (6 pp.854)

5.1.2.2.3.- Ciclo Biológico y Hábitos.

Esta plaga pasa el invierno en forma de insecto completamente desarrollado, en muchas clases de albergues, pero prefiere los árboles que no han muerto de una manera total. Los insectos se vuelven activos en los primeros días de la primavera, vuelan a los árboles, alimentándose al chupar la savia y mientras hacen esto inyectan alguna sustancia que es altamente perjudicial a los tejidos de la planta. Hay varias generaciones del insecto cada temporada, siendo puestos los huevecillos principalmente en los tallos de las plantas herbáceas.

5.1.2.2.4.- Prevención y Control.

a) Control Cultural.- Deshierbes continuos.

b) Control Químico.- Aplicación de Sevía a razón de 0.500 kgs./400 lts. de agua antes de la floración. (6 pp.855)

5.1.2.3.- Escena de San^l José.

Aspidictus perniciosus Comstock, Orden Homóptera, Familia Coc-

cidae.

5.1.2.3.1.- Importancia.

Si la infestación de éste insecto es permitida sin combatir, - traerá como resultado la muerte de los árboles tanto en los huertos caseros como en los comerciales.

5.1.2.3.2.- Daños que Ocasiona.

Los árboles ligeramente infestados muestran pequeñas pecas grisáceas en la superficie de las cortezas, las cuales tienen forma de disco y apenas son perceptibles para la vista. Estas pecas muestran una mancha elevada en forma de pezón en el centro. La corteza es enrojecida un tramo pequeño alrededor de cada escama, especialmente - en árboles jóvenes y en el crecimiento nuevo de árboles viejos. En los árboles fuertemente infestados, la superficie entera de la corteza se encuentra cubierta por una capa gris de escamas superpuestas, pareciendo que si las ramas ó ramitas hayan sido cubiertas con ceniza de madera al estar húmedas. Los árboles infestados muestran un decrecimiento general en su vigor y su follaje es delgado, el --cual es generalmente amarillento y manchado. Las ramitas terminales mueren primero, a veces hay abundantes chupones a lo largo de las - ramas mayores. La fruta atacada con frecuencia muestra, una apa----riencia manchada moteada, debido a la pequeña área roja que circun--da cada una de las escamas. (6 pp.798)

5.1.2.3.3.- Ciclo Biológico y Hábitos.

Este insecto pasa el invierno en una condición de desarrollo - parcial. Casi todas las escamas que sobreviven a una temperatura de 12°C se encuentran en el segundo período ninfal y tienen más ó menos

la tercera parte de su desarrollo. El insecto permanece inactivo adherido a la corteza del árbol, hasta que la savia empieza a fluir en la primavera, entonces es cuando empieza a crecer y generalmente completa su desarrollo más ó menos cuando los árboles están en floración. Las escamas redondas más grandes, cubren los cuerpos de las hembras, las cuales permanecen debajo de la escama por toda su vida y después de aparearse dan vida a las escamas jóvenes. Continúan reproduciéndose por más de un mes dependiendo de la temperatura. Estos jóvenes tienen la apariencia de piojos ó ácaros de color amarillo y muy pequeños. Al encontrar un lugar atractivo para ellos, insertan sus partes bucales a travez de la corteza y empiezan a chupar la savia, mudando poco después dejando con la piel vieja patas y antenas volviéndose más ó menos como sacos amarillos aplanados, adheridos a la corteza del árbol por sus partes bucales chupadoras. A medida que el insecto crece, despide de su cuerpo una secreción cerosa y ésta al endurecerse constituye la escama protectora bajo la cual el insecto vive. Hay de 2 a 6 generaciones de insectos por año. La progenie de una sola escama puede ser de hasta 30 millones cada año.

5.1.2.3.4.- Control.

a) Control Químico.- Asperjar los árboles infestados durante la época de inactividad del insecto con DNOC a razón de 0.300 kg. ó con DNOCHP a razón de 0.200 kg.

Asperjar durante la época de crecimiento con Paratión etílico - P.H. a razón de 0.75 kg. a 0.125 kg, malatión 0.250 kg., gusatión 0.150 kg., ó sevín 0.250 kg. por cada 400 lts. de aspersion. (6 pp.-

5.1.3.- Plagas de los Cítricos.

5.1.3.1.- Arador de los Cítricos.

Phyllocoptruta oleivora, (Ashmed), Orden Acarina, Familia Eriopidae.

5.1.3.1.1.- Importancia.

El arador de la naranja es la plaga más importante de los cítricos sólo aventajado por la escama morada.

5.1.3.1.2.- Daños que Ocasiona.

Al romper las células y succionar la savia de la piel de la fruta y las hojas, deja un manchado rojizo en las naranjas y un plateado en los limones, bajando la calidad y atractivo de la fruta. (6 - pp. 920-921)

5.1.3.1.3.- Ciclo Biológico y Hábitos.

Los aradores de la naranja ocurren en los árboles durante todo el año, pero son menos abundantes en enero y febrero. Las hembras depositan hasta 30 huevecillos esféricos, de color amarillo pálido, lisos en depresiones de la fruta y las hojas. Después de 2 a 8 días -- las ninfas nacen.

Se alimentan como los adultos, mudan 2 veces a intervalos de -- uno a seis días y entonces sus hembras alargadas, delgadas que miden 0.12 mm. de largo, con dos pares de patas en el extremo de la cabeza y cuyo abdomen se adelgaza hacia el final y es anillado. Las generaciones se suceden una a la otra a intervalos tan cortos como de una a dos semanas. Pasan a través de tres mudas de 10 a 20 días. (6 pp.- 921)

5.1.3.1.4.- Prevención y Control.

A) Control Químico.- Aplicar esplovoreaciones con azufre de 40-100 kg. por hectarea. Aspersiones con azufre humectable de 2. a 5 kg. por cada 400 lts., apersiones con polisulfuro de calcio, zineb a razón de 0.375 kg., clorobencilato 0.125 kg./400 lts. (6 pp.922)

5.1.3.2.- Mosca de la Fruta.

Anastrepha ludens (Loew), Orden Díptera, familia Trypetidae.

5.1.3.2.1.- Importancia.

Esta plaga es capaz de evitar el crecimiento de varias frutas - importantes entre las que se encuentran los cítricos y el mango.

5.1.3.2.2.- Daños que ocasiona.

Las larvas prosperan en la pulpa de la fruta, devorándola y favoreciendo el desarrollo de enfermedades bacterianas y fungosas, las perforaciones hechas por los adultos pueden afectar las cualidades - comerciales de la fruta.

5.1.3.2.3.- Ciclo Biológico y Hábitos.

Este insecto inverna como pupa ó como adulto, la hembra deposita de 2 a 10 huevecillos a travez de un pequeño agujero, del tamaño de una picadura de alfiler en la corteza de la fruta por medio del - ovipositor, pero muchos otros huevecillos adicionales pueden ser --- puestos en el mismo agujero por otras hembras, una sola hembra puede ovipositar 800 huevecillos, estos pueden incubarse en 8 a 20 días y -- las larvas barrenan en la pulpa por unos 6 días a 10 semanas antes de completar su crecimiento, entonces abandonan la fruta y forman un puparium en el suelo 2.5 a 5.0 cms. bajo el suelo, la pupación se -- completa en 10 a 50 días, el adulto es más ó menos del tamaño de una mosca casera, su ciclo puede ser completado en 17 días, comúnmente -

en tres meses, puede haber de una a doce generaciones por año.

5.1.3.2.4.- Prevención y Control.

a) Control Cultural.- Enterrar la fruta caída, quemarla ó cocerla para destruir las larvas.

b) Control Biológico.- El uso de los parásitos.- Opius longicauda, Opius vandenboschi y Opius oophilus.

c) Control Químico.- Uso de cebos envenenados, proteína de levadura 0.5 kg., Malatión p.h., 25% 1.5 kg, 4 agua, 160 a 600 lts.

Aspersión con paratión etílico, dilán ó metoxicloro de 3.75 a 5 kg./ha., malatión etílico 6.250 a 7.500 kg. (6 pp. 924)

5.1.3.3.- Piojo Harinoso de los Cítricos.-

Pseudococcus citri (Risso), Orden Homóptera, Familia Coccidae.

5.1.3.3.1.- Importancia.

Los árboles de cítricos infestados por piojos harinosos, tendrán masas de insectos de apariencia algodonosa, formando racimos en las hojas ó ramitas.

5.1.3.3.2.- Daños que Ocasiona.

La fruta infestada, está generalmente cubierta con una mieleci-
lla espesa. Las infestaciones fuertes ocasionan que la fruta madura-
se caiga y afectan las cosechas futuras. (6 pp.916)

5.1.3.3.3.- Ciclo Biológico y Hábitos.

Los insectos se pueden encontrar en todos los estados de desa-
rrollo todo el año. Las hembras depositan de 300 a 600 huevecillos -
en una masa algodonosa de cera secretada de sus cuerpos. Los hueve-
cillos incuban en 6 a 20 días y los piojos harinosos jóvenes se ali-
mentan chupando la savia ó los jugos de las hojas ó las frutas. Se -

nueven sin rumbo definido, requieren de uno a dos meses para completar su crecimiento. Las hembras pasan a través de tres estados ninfales antes de transformarse en adulto, mientras que el macho después de tres estadios ninfales, pasa a través de un estadio pupal en un cocón delicado, antes de convertirse en adulto. Los machos adultos tienen dos alas, las hembras son ápteras para toda la vida. Generalmente hay de dos a cuatro generaciones al año.

5.1.3.3.4.- Prevención y Control.

a) Control Biológico.- Uso de la catarinita coccinélido Cryptolaemus montrouzieri, los parásitos himenópteros, Coccophagus gurneyi y Tetracnemus pretiosus, Leptomastidae abnormis, Anarhopus sydneyensis y Tetracnemus perigrinus.

b) Control Químico.- Aspersiones con paratión etílico de 0.187 kg./400 lts. de agua, (6 pp.917)

5.1.3.4.- Mosca Prieta de los Cítricos.

Aleurocanthus woglumi Ashby, Orden Homóptera, Familia Aleyrodi dae.

5.1.3.4.1.- Importancia y Tipo de Daño.

Los árboles infestados tienen apariencia ennegrecida debido al hongo de la fumagina que crece en la mielecilla que expelen las ninfas de este insecto. Los árboles resultan achaparrados por la pérdida de savia y la fruta de tamaño pequeño y mal coloreada. (6 pp.917)

5.1.3.4.2.- Ciclo Biológico y Hábitos.

Todos los estadios de estos insectos se pueden encontrar durante todo el año, pero poca cría se produce durante los períodos fríos los huevecillos son ovales, midiendo menos de 0.025 cms. de largo, y

Se encuentra adherido en el envés de las hojas por un tiempo corto, son de color amarillo pálido, incuban desde 4 a 12 días, dando lugar a ninfas ó individuos de color amarillo pálido, aplanados de 6 patas que se mueven por tiempo corto, principalmente en el envés de las hojas, puesto que evitan la luz fuerte, pronto insertan sus picos en las hojas y empiezan a chupar la savia. Pronto mudan perdiendo sus patas en el proceso y luego tienen la apariencia de diminutos cuerpos ovales, aplanados, adheridos al envés de las hojas por sus picos chupadores. Después de dos mudas más emergen los adultos. Hay generalmente 3 generaciones al año. (6 pp. 918)

5.1.3.4.3.- Prevención y Control.

a) Control Biológico.- Empleo de los hongos entomógenos de los géneros *Aegerita* y *Aschersonia*. (6. pp. 919)

b) Control Químico.- Aspersiones de paratión atílico 0.137 a 0.312 kg ó malatión 0.337 a 0.437 kg./100 lts. (6 pp. 911)

5.2.- Plagas de Hortalizas.

5.2.1.- Plagas de Solanaceas.

5.2.1.1.- Catarinita de la Papa.

Leptinotarsa decemlineata (say), orden coleóptera, familia - - Chrysomelidae.

5.2.1.1.1.- Importancia.

En un principio este insecto se alimenta de la yerba conocida como arado de Búfalo y cardo de arena careciendo de importancia económica para el hombre, pero posteriormente los colonos trajeron un nuevo alimento para este insecto, la papa, que muy pronto se convirtió en su preferido y este insecto tomo enorme importancia al devastar este cultivo en donde quiera que se establecía.

5.2.1.1.2.- Daños que Ocasionan.

Tanto las catarinitas como las larvas se alimentan masticando las hojas y crecimiento terminal de la planta de papa, si no se les contra resta, devoran las guías, y hacen que la planta muera, evitando el desarrollo de tubérculos ó el rendimiento se ve reducido grandemente.

5.2.1.1.3.- Ciclo Biológico y Hábitos.

El adulto pasa el invierno enterrado a una profundidad de varios centímetros, rara vez más de 20 ó 25, la catarinita sale del suelo en la primavera, tiempo para encontrarse en los primeros días con los nacientes brotes de la papa. los huevecillos de color amarillo - anaranjado son depositados en el envés de las hojas, en grupos con un promedio de 24 cada una, hasta completar más ó menos 500 cada hembra en el transcurso de 4 a 5 semanas. Incubano de 4 a 9 días después de que fuerón puestos, nacen pequeñas larvas jorobadas, rojizas que mastican atacando así las hojas. Crecen rápidamente, pasando por 4 mudas, similares axcepto por el tamaño y completan su desarrollo en 2 ó 3 semanas, bajando al suelo y construyen una celda esférica transformándose al estado pupal, de color amarillento que dura 4 a 10 días, emergiendo entonces las catarinitas. Parece ser que lo general son 2 generaciones al año. (6 pp.723)

5.2.1.1.4.- Prevención y Control.

a) Control Químico.- Aspersiones de dieldrín a razón de 0.300 a 0.625 kg., tiodán 0.625 a 1.250 kg. (6 pp.724)

5.2.1.2.- Pulgón del Chile.

Myzus persicae (Sulzer). Orden Homóptera. Familia Aphlididae.

5.2.1.2.1.- Importancia.

Este insecto causa serios daños al cultivo del chile y transmite algunas enfermedades virosas como el mosaico del chile, mosaico de la lechuga, mosaico del frijol, mosaico del pepino, enrrollamiento de la hoja de la papa, adquiriendo gran importancia en los cultivos destinados a producción de semilla para siembra. (1 pp.22)

5.2.1.2.2.- Daños que Ocasiona.

Los daños son ocasionados por las ninfas y adultos al succionar la savia de las plantas. En ataques severos las plantas detienen su crecimiento, las hojas se tornan amarillas y se desprenden, los botones florales pueden caerse y los frutos que se forman son pequeños y deformes. Consecuentemente la producción es baja y de mala calidad. (1 pp.23)

5.2.1.2.3.- Ciclo de vida y Hábitos.

Esta plaga es un pulgón que mide 1.5 mm. de largo, de color verde pálido con cornículos delgados, cilíndricos, de color levemente oscuro, presentan formas ápteras y aladas, predominando las primeras. (1 pp.22)

5.2.1.2.4.- Prevención y Control.

a) Control Cultural.- Deshierbes, destrucción de las malezas hospederas como el quelite, la correhuela, zacate Johnson, lengua de vaca, verdolagas, etc.

b) Control Químico.- Uso de tamarón E 1.0 lts/ha., folinat 1 000 E 0.75 lts./ha., pirimor 50 W 0.3 kg., thiodán 35% E 1.0 lts. malatión 1 000 E 1.5 lts., temik 10% G 6.150 kgs.

c) Control Biológico.- El uso de depredadores como Hippodamia-

convergens (Guerin) y Chrisopa spp.

5.2.1.3.- Gusano Cuerno del Tomate.

Protoparce quinquemaculata (Haworth). Orden lepidóptera. Familia Sphingidae.

5.2.1.3.1.- Importancia y Tipo de Daño.

Los insectos del jitomate son gusanos de color verde, con barras blancas, hasta de 7.5 a 10 cms. de largo con un cuerno delgado proyectándose desde cerca del extremo posterior. Comen el follaje vorazmente. (6 pp.740)

5.2.1.3.1.- Ciclo Biológico y Hábitos.

Este insecto pasa el invierno en forma de pupa, de color café-caoba de piel dura, con forma de uso de más ó menos 5 cms de largo, con una lengua delgada proyectándose desde el frente y doblada como asa de jarra, de esta emergen los adultos que son de hábitos vespertinos, depositan huevecillos de color amarillo verdoso, esféricos - en el envés de las hojas, en una semana más ó menos nace la larvita y se alimenta vorazmente por 3 a 4 semanas durante las cuales muda de piel cinco veces y crece hasta 7,5 a 10 cms. de longitud, se entierran en el suelo a unos 10 cms. de profundidad en donde pasan el estado pupal que dura unas tres semanas.

5.2.1.3.4.- Prevención y Control.

a) Control Cultural.- Destrucción manual de los gusanos, barbechos para exponer las pupas.

b) Control Biológico.- El uso de una avispa braconida, Apanteles congregatus (Say).

c) Control Químico.- Espolvoreaciones con toxafeno de 2.500 a-

3.750 kg./ha. (6 pp. 742)

5.2.2.- Plagas de Cucurbitaceas.

5.2.2.1.- Pulgón del Melón.

Aphis gossypii Glover. Orden Homóptera. Familia Aphidae.

5.2.2.1.1.- Importancia y Daños que Ocasiona.

Las guías del melón se encuentran con las orillas de las hojas rizadas hacia arriba ó algunas de ellas marchitas, arrugadas y de color café. El envés de dichas hojas dentro de la parte rizada, generalmente están aglomerados muchos pulgones muy pequeños de color amarillo, verde y negro, algunos alados, otros ápteros y de tamaño diverso. Estos insectos chupan la savia de las hojas debilitandose las plantas y reduciendo la calidad como la cantidad del fruto.

5.2.2.1.2.- Ciclo Biológico y Hábitos.

Este insecto inverna en forma de huevecillo, estos huevecillos son fertilizados en el otoño por los machos que se desarrollaron en la misma planta, el promedio de pulgoncitos por hembra es de 30.

5.2.2.1.3.- Prevención y Control.

a) Control Químico.- Aspersiones con demeton 0.300 a 0.650 kg., con malatión 1.125 a 3.750 kg., paratión etílico 0.500 a 0.625 kg.,- phosdrín 0.300 a 0.625 kg. (6 pp. 713)

5.2.2.2.- Barrenadores de la Guía de la Calabaza.

Melittia cucurbitae (Harris). Orden Lepidóptera. Familia Acgeriidae.

5.2.2.2.1.-, Importancia.

Este insecto es muy destructor como plaga de la calabaza y la calabacita en muchas localidades, algunas veces destruye el 25% ó --

más del cultivo.

5.2.2.2.2.- Daños que Ocasiona.

El primer indicio de su ataque es el marchitamiento de una guía larga ó de la planta entera, el análisis de la guía revelará la presencia de masas grandes de excremento de color amarillo verdosa, que el barrenador ha empujado hacia afuera de la guía a travez de agujeros en los lados de ella. Si tal guía está partida ó abierta, se encontrará ahuecada y parcialmente llena con una masa babosa similar-- a la que está hechando la larva fuera, hacia la tierra. Las plantas-- son dañadas hasta el punto del marchitamiento generalmente contienen un ben número de barrenadores. Las guía infestadas a veces están casi completamente circundadas por la acción de este insecto y generalmente se pudren y mueren en la parte de la guía que queda más allá -- del punto del ataque.

5.2.2.2.3.- Ciclo Biológico y Hábitos.

Este insecto inverna en estado larvario ó pupal, a 2.5 a 5 cms. bajo tierra, dentro de cocones negros, fuertes, cubiertos de tierra-- y recubiertos de seda, de más ó menos 1.8 cms. de longitud, si lo -- hace en estado larvario el cambio a pupa de color caoba ocurre en -- primavera. De 2 a 3 semanas después la pupa rompe el extremo de éste -- cocón y retorciendose se abre paso hasta la superficie del suelo. -- Su piel entonces se parte por la superficie del dorso y sale una -- una pelomilla en forma de avispa que mide de 2.5 a 3.75 cms. de punta a punta con alas extendidas. La hembra oviposita huevos pequeños-- ovales, más ó menos aplánados, de color café, de 1 mm. de largo, pegados aisladamente en las ramitas y los pecióslos, especialmente ha-

cia la base de la planta. Los pequeños barrenadores entran al tallo una ó dos semanas después y forman túneles, comiendo el tejido interior durante mas ó menos un mes se les encuentra en la base de la planta y al final de la temporada por el tallo y aún en el fruto, alcanzan su completo desarrollo en 4 a 6 semanas, abandonando sus galerías y hacen cocones en el suelo. (6 pp.717)

5.2.2.2.4.- Prevención y Control.

a) Control Cultural.- Quemar todas las guías después de la cosecha, barbechos profundos en primavera para evitar la salida de los adultos de los cocones.

b) Control Químico.- Aspersiones a la base de las guías antes de que las larvas jóvenes penetren a la planta, con malatión 2.125 kgs., paratión etílico 0.625 kgs., lindano 0.250 a 0.375 kgs. (6pp. 718)

5.2.2.3.- Mayate del Pepino.

Acalymma (=Diabrotica) vittata (Fabricius). Orden Coleóptera. - Familia Chrysomelidae.

5.2.2.3.1.- Importancia y Daños que Ocasiona.

Este insecto es una de las plagas más serias del pepino, los mayates se alimentan de la planta desde el momento en que emergen de la tierra, en primavera. Se introducen en el suelo en busca de las plantas en germinación antes de que lleguen a la superficie del suelo. Mastican las hojas y los brotes tiernos, especialmente el tallo cerca ó bajo la superficie, circundándolo parcial ó totalmente. Se alimentan de las flores y en el otoño especialmente, roen agujeros en la corteza de los frutos. Son portadores de la marchi--

tez bacteriana de las cucurbitáceas, *Erwinia tracheipila*, que es inoculada en la primavera en los tejidos internos de las plantas nuevas a medida que se alimentan. Disemina también la enfermedad del mosaico del pepino. Las larvas dañan las guías, devorando las raíces y forman túneles a través de las partes subterráneas de los tallos. -- (6pp.710)

5.2.2.2.- Ciclo Biológico y Hábitos.

Sólo los adultos que no se han apareado viven durante la época de invierno, comúnmente son encontrados en los montes cercanos, debajo de las hojas caídas, pedazos de corteza, troncos podridos, hierbas cercanas, etc. Las catarinitas emergen en invierno, volviéndose activas a temperaturas de 13°C arriba, pero no vuelven a temperaturas inferiores a 15°C. El apareo y puesta de huevecillos se efectúa después que las catarinitas emigran de los cultivos de guía. Los huevecillos de color amarillo-anaranjado, son puestos más ó menos en la base de las plantas, generalmente abajo del suelo ó en grietas del mismo. (6 pp. 711)

La larva que nace de ellos, se abre paso en el suelo y se alimenta por unas 2 a 6 semanas de las raíces y partes subterráneas del tallo, destruye frecuentemente el sistema radicular, el estadio pupal es blanquizco y también se encuentra en el suelo durante aproximadamente una semana. Los adultos se alimentan durante un período de 6 semanas ó más de los tallos, hojas y flores de las cucurbitáceas. -- (6pp.712)

5.2.2.3.- Prevención y Control.

a) Control Químico.- Espolvoreaciones con metoxicloro de 1.25 a

2.5 kgs., paratión etílico 0.300 a 0.625 kgs. ó malatión 1.250 a --
2.100 kgs./ha. (6 pp. 712)

5.2.3.- Plagas de Leguminosas.

5.2.3.1.- Pulgón del Chicharo.

Macrosiphum (=Illinoia) pisi (Harris). Orden Homóptera. Fami--
lia Aphidae.

5.2.3.1.1.- Importancia.

Este insecto no es de importancia en huertos pequeños, pero es el más temido de todos los insectos que atacan al chicharo en cultivos en gran escala.

5.2.3.1.2.- Daños que Ocasiona.

El chicharo infestado se marchita y aparecen en los campos manchones de plantas de color bronceado. Estos insectos chupan la sa--
via y probablemente envenenan la planta con sus picaduras. Estos insectos reducen los rendimientos y la calidad del fruto. Este insecto es vector de las enfermedades, el enanismo del chicharo y el virus del mosaico del chicharo. (6 pp. 705)

5.2.3.1.3.- Ciclo Biológico y Hábitos.

Este insecto puede pasar el invierno en forma de huevecillo ó--
como hembras ovovivíparas. Las hembras aladas dan nacimiento a pe--
queñas ninfas jóvenes y activas que mudan 4 veces, alcanzan el estado adulto y empiezan a reproducirse en más ó menos 12 días. Cada --
hembra produce comúnmente de 6 a 7 ninfas por día, hasta que han nacido de 50 a 100 ó más. Se presentan de 7 a 20 generaciones de hembras al año. La mayoría de los adultos son ápteros, pero cuando seaglomeran en la planta aparecen algunos alados. Los huevecillos son

son puestos principalmente en las hojas y los tallos, miden más ó --
 menos 0.8 mm. de largo, son de color verde claro recién puestos, pe-
 ro se convierten después a un color negro lustroso. (6 pp.706)

5.2.3.1.4.- Prevención y Control.

a) Control Químico.- Asperciones de phosdrín a razón de 0.300 -
 kgs. ó malatión de 1.125 a 1.425 kgs./ha. (6 pp.707)

5.2.3.2.- Palomilla del Chicharo.

Laspeyresia (=Grapholitha) nigricana (Stephens). Orden Lepidóp-
 tera. Familia Olethreutidae

5.2.3.2.1.- Importancia y Daños que Ocasiona.

Este insecto es una plaga seria en las industrias de enlatado,-
 secado y producción de semilla de chicharo. Los chicharos en creci-
 miento, dentro, de la vaina tienen irregulares cavidades que con fre-
 cuencia se exceden a la mitad de su tamaño, las cuales son realiza--
 das por gusanos medidores de color blanco amarillento. Las vainas --
 afectadas se tornan amarillentas ó maduran prematuramente.

5.2.3.2.2.- Ciclo Biológico y Hábitos.

Este insecto pasa el invierno en forma de larva inactiva, ence-
 rrada en cocones fuertes de seda fina, más ó menos de 0.9 cms. de --
 largo y cubiertos con partículas del suelo. Estos se encuentran a po-
 cos centímetros abajo de la superficie del suelo. Las larvas cambian
 a pupas de color café a fines de la primavera.

Más ó menos cuando el chicharo entra en floración, los adultos-
 aparecen saliendo de los cocones, son activos durante el día y se --
 les puede encontrar volando en forma irregular alrededor de las plan-
 tas al finalizar la tarde, apareándose y poniendo huevecillos, pero

sin dañar ellos mismos el chícharo. Los huevecillos son blancos, aplanados y un poco más pequeños que la cabeza de un alfiler. Son depositados individualmente sobre las vainas, hojas, flores ó tallos del chícharo y en otras plantas. Poco después de nacer los pequeños medidores barrenan su paso hacia el interior de las vainas, hechando fuera un poco de deshecho. La larva devora parte de varias semillas las cuales resultan posteriormente contaminadas con su excremento y seda. Dentro de 2 a 4 semanas, alcanzan su completo desarrollo, comiendo ya fuera de las vainas y entran al suelo ú otros lugares protegidos, ahí ellos forman cocones en los cuales algunas de las larvas pueden transformarse hasta palomillas y emergen en 2 a 12 semanas después, pero la mayoría de ellas permanecen en los cocones como larvas los siguientes 10 a 11 meses. (6 pp.708)

5.2.3.2.3.- Prevención Y Control.

a) Control Cultural.- Quemar todos los restos del cultivo después de la cosecha, barbecho profundo en el otoño para destruir las larvas en sus nidos en el invierno. (6 pp.708)

5.2.4.- Plagas de Crucíferas.

5.2.4.1.-,Gusano de la col.

Pieris (=Ascia) rapae (Linneo). Orden Lepidóptera. Familia Pieridae.

5.2.4.1.1.- Importancia y Daños que Ocasiona.

Las hojas exteriores formadas en la col, coliflor sufren perforaciones grandes de forma y tamaño regulares y las cabezas de la col son perforadas por gusanos verdes aterciopelados de varios tamaños, hasta 3.5 cms. de largo, si las hojas son separadas se encontrarán -

masas de perdigones verdosos o café (el excremento de los gusanos)- sostenidos en los ángulos de las hojas. El tejido de la hoja es devorado por esos gusanos de tal manera que el crecimiento de la planta se ve interferido seriamente, las hojas de la col resultan pequeñas ó no se forman al final. (6 pp.747)

5.2.4.1.2.- Ciclo Biológico y Hábitos.

Estos insectos pasan el invierno en estado pupal. Al inicio de la primavera las mariposas blancas emergen de las crisálidas y vuelan por los huertos pegando un huevecillo por la parte inferior de la cabeza de la col, cada hembra pone varios cientos de huevecillos que son lo suficientemente grandes como para ser vistos, tienen la forma de una bala corta muy ancha, son de color amarillo profundo y tienen ranuras tanto en forma longitudinal como transversal. Cada huevecillo da en más ó menos una semana un gusano medidor muy pequeño de color verdoso, el cual se alimenta muy vorazmente de las hojas y alcanza una longitud de 2.5 cms. ó un poco más en más ó menos dos semanas, Cuando estan completamente desarrollados, frecuentemente caminan a poca distancia, sosteniendo sus colas con seda de algún punto de apoyo, tejen un cinche más ó menos a la mitad de su cuerpo y entonces cambian a su estadio pupal que dura una ó dos semanas. Se completan de dos a seis generaciones. (6 pp.749)

5.2.4.1.3.- Prevención y Control.-

a) Control Cultural.- Destruir los tallos viejos después de la cosecha y barbechar el campo; deshierbes, destrucción de plantas hospederas como mostaza silvestre.

b) Control Biológico.- El uso de una avispa braconídea, Apan-

teles glomeratus y la avispa calcídida, Pteromalus puperum.

c) Control Químico. 2. Asperciones con dibrón 1.250 a 2.500 kgs., phosdrín 0.625 kgs., metoxicloro 1.375 kgs. (6 pp.749)

5.2.4.2.- Mosca de la Col.

Hylemia brassicae (Bouche). Orden Díptera. Familia Anthomyiidae

5.2.4.2.1.- Importancia y Daños que Ocasiona.

Las plantas atacadas por la mosca de la col se ven enfermas, - de color distinto y enanas y si el ataque es severo se marchitan re-
pentinamente durante el calor del día y mueren. Las raíces de la --
col y psrtes carnosas del nabo y rábano muestran surcos de color --
café moteado en su superficie y canales húmedos serpenteantes a tra-
vez de la carne, mientras muchas de las pequeñas raíces han sido co-
midas. Frecuentemente resultan destruidas del 40 al 80% de las plan-
tas. (6 pp.756)

5.2.4.2.2.- Ciclo Biológico y Hábitos.

Este insecto pasa el invierno generalmente en forma de pupa, -
en un puparium en forma de huevo, duro, de color café más ó menos -
de 0.6 cms de largo y a 2,5 a 12.5 cms. en el suelo. En la primave-
ra el extremo del puparium es roto y una pequeña mosca gris emerge-
y camina por el suelo. Vuelan cerca de la tierra y ponen sus hueve-
cillos blancos finamente acanalados, en la planta cerca de donde el
tallo llega al suelo ó en los túneles. (6 pp.758)

Más de 125 larvas se han obtenido de las raíces de una sola -
planta. Al completar su crecimiento pueden pupar en su túnel, pero-
más generalmente se alejan, caminando, de la raíz en el suelo por -
una distancia corta y ahí forman su pupario, 2 a 3 semanas después,

los adultos salen del pupario y pueden abrirse paso a travez del suelo de una profundidad de 15 cms. ó más, se han reportado hasta 4 generaciones en un año. (6 pp.753)

5.2.4.2.3.- Prevención y Control,

a) Control Químico.- Espolvoreaciones de las plantas antes del trasplante con aldrín 2.5%, dieldrín 1.5% ó clordano 5%.

Después del trasplante asperciones con aldrín 1.875 kgs., ó clordano 3.750 kgs. (6 pp.758)

5.3.- Plagas de Plantas Ornamentales.

5.3.1.- Crisantemo.

5.3.1.1.- Arañuela del Pan Porcino.

Steneotarsonemus (=Tarsonemus) pallidus (Bank). Orden Acarina.- Familia Tarsonemidae.

5.3.1.1.1.- Importancia y Tipo de Daño.

Las plantas infestadas tienen las hojas deformes y las yemas fallando en abrir, con flores pequeñas deformes, que presentan una apariencia rayada y manchada. El follaje muestra áreas moradas. Arañuelas pequeñas de color blanco, verde ó café pálido, con 6 ú 8 patas, están alrededor de la base de las plantas, en las yemas ó en las áreas dañadas de las hojas.

5.3.1.1.2.- Ciclo de Vida y Hábitos.

La arañuela es de color rosa-anaranjado brillante, con 8 patas. Miden más ó menos 0.025 cms de largo y no pueden ser vistos sin aumento. Las patas posteriores de la hembra son en forma de hilo y las del macho en forma de pinzas. Los huevecillos son puestos alrededor de la base de la planta y en las áreas dañadas de las hojas, cada --

hembra deposita más ó menos 90 huevecillos, de los cuales más ó menos el 80% desarrollan hembras. Las arañuelas se desarrollan a través de un estado larvario de 6 patas y un estado ninfal quieto con 8 patas. El ciclo de vida desde huevecillo hasta adulto, requiere más ó menos dos semanas y todos los estados de la arañuela son encontrados en el follaje de las plantas infestadas.

5.3.1.1.3.- Control.

a) Control Químico.- Fumigación en el invernadero con 1 kg. de bromuro de metilo por cada 28 M³. Aspersión con Kelthane ó endrín a 0.200 kg., thiodán 0.250 kg., en cada 400 lts. de aspersión, hacer tres aplicaciones a intervalos de dos a tres semanas. (6 pp.997)

5.3.1.2.- Mosquita de la Agalla del Crisantemo.

Diarthronomyia chrysanthemi (=hypogasa) Ahlberg. Orden Díptera. Familia Cecidomyiidae,

5.3.1.2.1.- Importancia y Tipo de Daño.

Las plantas infestadas tienen las hojas contrahechas, en los casos de infestación ligera, con pequeñas agallas un tanto parecidas a vejigas, en rama de cono en la parte superior de las hojas. En las infestaciones severas las hojas están enchinadas, las flores deformes con tallos chuecos y con numerosas agallas a lo largo de los tallos y las hojas. (6 pp.998)

5.3.1.2.2.- Ciclo de Vida y Hábitos.

El insecto adulto es una mosquita muy frágil, de patas largas de color anaranjado, más ó menos de 0.8 mm. de largo. Las mosquitas hembras ponen más ó menos 100 huevecillos muy pequeños de color anaranjado, en la superficie y la punta del crecimiento nuevo del cris

antemo. Las larvitas que nacen de los huevecillos, en 3 a 16 días,-- se abren paso al interior del tejido de la planta. La irritación -- que resulta de su actividad de alimentarse, ocasiona el crecimiento de agallas pequeñas en forma de cono. En las hojas estas agallas generalmente están en la parte inferior, pero pueden presentarse también a lo largo de los tallos; muchas agallas se desarrollan tan cerca unas de otras, que forman masas ó nudos en los tallos. En el interior de estas agallas se desarrolla la larvita, alcanza su completo desarrollo y se transforma en pupa. Al emerger, la piel pupal vacía quedará saliendo de la agalla. En todos los casos, las moscas adultas emergen después de la media noche y antes de la mañana. El ciclo de vida requiere, en promedio, más ó menos 35 días. Puede haber de 5 a 6 generaciones al año, bajo condiciones de invernadero.--

(6 pp.990)

5.3.1.2.3.- Control.

a) Control Cultural.-- Inspección cuidadosa de las plantas antes de que lleguen al invernadero, destruyendo todas las que estén infestadas.

b) Control Químico.-- Asperciones con lindano 0.125 kg. en cada 400 lts. de aspersión, tratamiento de paratión etílico en aerosol.

(6 pp.999)

5.3.2.- Clavel.

5.3.2.1.- Arañuela de dos Manchas.

Tetranychus telarius (Linneo). Orden Acarina. Familia Tetranychidae.

5.3.2.1.1.- Importancia y Tipo de Daño.

Las hojas de las plantas infestadas por arañuela, presentan -- una apariencia peculiar. Las que son infestadas ligeramente tienen manchas pálidas ó manchones que se ven a través de la hoja. En las infestaciones fuertes, la hoja entera presenta color claro, se seca tomando con frecuencia un color café rojizo en manchones alrededor de la orilla. Las plantas generalmente pierden su vigor y mueren. -- La superficie inferior de las hojas infestadas mostrará hilos de seda tejidos a través de ella. En las infestaciones fuertes estos hilos pueden formar una telaraña sobre la planta entera, en la cual -- se movilizan las arañuelas y en la que sostienen sus huevecillos. -- El envés de las hojas, al examinarse con cuidado, se encontrará cubierto con diminutas arañuelas de 8 patas, que se ven en las hojas como diminutos puntos movedizos de color rojizo, verdoso, amarillento ó negruzco. (6 pp.995)

5.3.2.1.2.- Ciclo de Vida y Hábitos.

El ácaro se alimenta a través de sus partes bucales chupadoras con las cuales chupa la epidermis de la hoja. Después de aparearse, la hembra empieza a poner huevecillos en la proporción de 2 a 6 por día, produciéndose más ó menos 100 en un promedio de vida de 68 días. Los huevecillos son esféricos, brillantes y de color paja y se encuentran adheridos al envés de las hojas, generalmente a la telaraña que la arañuela teje por dondequiera que camina sobre la planta. Después de un período de incubación que varía de 19 días a 10°C a 3 días a 18°C, los huevecillos sin fertilizar incuban y producen machos y huevecillos fertilizados, predominantemente hembras. Las arañuelas recién incubadas pasan a través de la protoninfa y deuto-

ninfa, estadios típicos larvarios de 6 patas, el ciclo de vida desde la incubación hasta el adulto, varía de 19 días a 12.7°C a 5 días a 23°C. (6 pp.996)

5.3.2.1.3.- Control.

a) Control Cultural.- Lavado a presión, con agua simple, frecuentemente a las plantas para arrancar las telarañas. Espolvoreo de las mesas y plantas con azufre fino. Destrucción de las hierbas cercanas al invernadero.

b) Control Químico.- Asperciones con tedión, kelthane, clorobencilato ó aramite a razón de 0.125 kgs., tritión 0.187 kgs., ó etión a 2.50 kgs. en cada 400 lts. de aspersión, dos aplicaciones a intervalos de 7 a 10 días. (6 pp. 996)

5.3.3.- Rosal.

5.3.3.1.- Mosquita del Rosal.

Dasyneura rhodophaga (Coquillet). Orden Díptera. Familia Cecidomyiidae.

5.3.3.1.1.- Importancia y Tipo de Daño.

Las yemas florales se encuentran deformes, tomando un color café y muriendo. El crecimiento tierno está algunas veces enchinado y de color café, las yemas y los brotes jóvenes fallan en su desarrollo. Un exámen de las yemas mostrará larvas blanquizas reunidas en el interior, principalmente en la base, por la parte superior de la hoja y los pecióslos de las hojas. Las larvitas miden más ó menos 1.2 cms. de largo, cuando están completamente desarrolladas. (6 pp. 999)

5.3.3.1.2.- Ciclo de vida y Hábitos.

Las hembras depositan sus huevecillos amarillos muy distintos, y diminutos insertandolos en las yemas, justamente atrás de los sépalos de las yemas florales, ó de las hojas que están abriendo. Las larvitas, de color blanquizco, que proceden de estos huevecillos, se alimentan del follaje tierno en crecimiento nuevo y dentro de las yemas, alcanzando su madurez en 5 a 6 días. Entonces ellos se dejan caer al suelo, donde tejen un cocón en el cual pasan el estado pupal. La longitud del ciclo de vida varía con la temperatura del invernadero, pero bajo condiciones favorables una generación completa puede aparecer cada 20 días. Generalmente el invierno lo pasan en cocones en el suelo. (6 pp. 1000)

5.2.3.1.3.- Control.

- a) Control Cultural.- Recolección y quema de yemas infestadas.
- b) Control Químico.- Aspersión de las plantas y el suelo con D.D.T. a razón de 0.500 kgs./400 lts. de aspersión, en invernadero 3 aplicaciones a intervalos de 7 a 10 días y en el campo cada semana. (6 pp.1000)

5.2.4.- Gladiolo.

5.2.4.1.- Trips del Gladiolo.

Taeniothrips simplex (Morison). Orden Thysanóptera. Familia Thripidae.

5.2.4.1.1.- Importancia y Tipo de Daño.

El daño que esta plaga ocasiona es de tres tipos: a) El follaje resulta reventado, con una apariencia característica plateada, eventualmente se vuelve café y se muere, donde los diminutos y delgados insectos han perforado las células superficiales y chupado la savia

que exuda. b) las flores resultan manchadas, punteadas y muy deformadas, muchas varetas fallan en la floración. c) los bulbos en el almacén se vuelven pegajosos por la savia que exudan de las células perforadas, tomando un color más oscuro y la superficie resulta corchosa, enrojecida y muy áspera. Los bulbos infestados pueden fallar en su germinación ó desarrollan un sistema radicular debilitado y plantas que producen sólo flores pequeñas, si acaso algunas. (6 pp. 983)

5.3.4.1.2.- Ciclo de Vida y Hábitos.

Este insecto no inverna en los exteriores excepto en climas cálidos, en el momento de la excavación muchos trips dejan el follaje y se reúnen en los bulbos e invernan en donde estos han sido almacenados. Cuando los bulbos infestados son sembrados, los insectos son activos a lo largo de los brotes en desarrollo, hasta las hojas y las flores. Las hembras pueden producir ninfas ya sea con ó sin el apareo, pero los huevos sin fertilizar siempre se desarrollan en machos. Los huevecillos son diminutos, de forma de riñón, siendo introducidos en el tejido de la planta en crecimiento, ó en los bulbos. En condiciones favorables de temperatura, los huevecillos incuban en más ó menos una semana y los distintos insectos jóvenes ó ninfas son amarillentos. El primero y segundo estadios ninfales empiezan alimentándose de una forma parecida a los adultos y alcanzan su tamaño en más ó menos un mes. Después siguen dos estadios ninfales adicionales, durante los cuales el comienzo de las alas aparecen en el cuerpo y las ninfas son quietas y no se alimentan. Una generación puede requerir de dos semanas, hasta más ó menos un mes y puede haber 6 --

generaciones desde junio a septiembre en el invernadero. (6 pp. 984)

5.3.4.1.3.- Control.

a) Control Cultural.- Evitar sembrar bulbos infestados. Evitar sembrar en las áreas más cálidas, en el suelo infestado del año anterior.

b) Control Químico.- Colocar los bulbos infestados en bolsas de papel, charolas ó cajas y espolvorearlos con D.D.T. al 5% en la proporción de 15 grs. por cada 35 lts. de bulbos, con naftalina en escamas 26 grs. por cada 100 bulbos, durante tres semanas eliminando luego el exceso de naftalina y airear los bulbos. Sumergir los bulbos completamente durante 8 a 12 horas en una solución de 25 grs. de bicloruro de mercurio en 30 lts. de agua. (6 pp. 984)

5.3.4.2.- Arañuela del Bulbo.

Rhizoglyphus echinopus (Fomouze & Robin). Orden Acarina. Familia Tyroglyphidae.

5.3.4.2.1.- Importancia y Tipo de Daño.

Los bulbos fallan en la producción de plantas y se pudren. Las plantas cultivadas se vuelven amarillas y presentan una apariencia enfermiza generalizada. Las hojas resultan enanas y deformes, fallando las plantas, generalmente en la producción de flores ó darán sólo algunas, pero deformes. Arañuelas muy pequeñas, blanquizas, con 6 ú 8 patas, de color café rozado, se pueden encontrar en grandes cantidades protegiéndose detrás, ó barrenando dentro del bulbo. (6 pp. 1003)

5.3.4.2.2.- Ciclo de Vida y Hábitos.

Los bulbos infestados contendrán prácticamente todos los esta--

dos del ácaro del bulbo. Los huevecillos son puestos detrás de las escamas de la yema y pronto incuban dando lugar a ninfas de 6 patas. Después de mudar, estas ninfas cambian a la forma de 8 patas y durante este segundo estadio de su vida es cuando son más destructivas a los bulbos. Después de dos ó más mudas se vuelven adultos y empiezan a reproducirse. Bajo ciertas condiciones, probablemente desfavorables a la especie, una notable forma muy quitinizada, que no se alimenta, pero muy activo, conocido como el "hypopus", puede aparecerse entre los estadios ninfales de 6 y 8 patas durando de 1 a 2 semanas antes de mudar a ninfa de 8 patas. Los "hipopi" tienen un grupo de ventosas en el lado ventral, detrás de ano, con los que se adhieren fácilmente a los insectos, ratones y otros animales y pueden ser distribuidos de esta manera a nuevos sitios de cría más favorables. Los ácaros, aparentemente prefieren los bulbos sanos y emigran, a través del suelo, de los que están en putrefacción, al alimento más atractivo, que son los bulbos sanos. Ellos son transportados fácilmente de un lugar a otro en los embarques de bulbos. La vida de la arañuela hembra del bulbo es de más ó menos 1 a 2 meses, mientras que la del macho es menor. Cada hembra es capaz de producir de 50 hasta más de 100 huevecillos. (6 pp 1004)

5.3.4.2.3.- Control.

a) Control Cultural.- Los bulbos de consistencia suave y tofa se pueden destruir quemándolos.

b) Control Químico.- Tratar los bulbos sumergiéndolos en una solución de sulfato de nicotina al 40%, calentando la solución a 50°C antes de la inmersión ó en una solución de polisulfuro de cal-

cio del 2 al 4% calentándola a 51.5°C , la inmersión en el caso de -
la solución de sulfato de nicotina será por 2 minutos y en el del -
polisulfuro de calcio es de un minuto. (6 pp.1004)

6.-- Plagas de Otros Cultivos de Importancia.

6.1.-- Cultivos Industriales.

6.1.1.-- Cártamo.

6.1.1.1.-- Pulgón del Duraznero.

Myzus persicae (Sulzer). Orden Homóptera. Familia Aphidae.

6.1.1.1.1.-- Importancia y Tipo de Daño.

Esta especie de pulgón es muy común en el cártamo y puede llegar a causar serios daños cuando las poblaciones sobrepasan a varios cientos de insectos por planta chica ó mediana, llegando a enmielar las plantas deteniendo su desarrollo. (7 pp.351)

6.1.1.1.2.-- Ciclo de Vida y Hábitos.

El invierno es pasado en forma de huevecillos negros brillantes, en la corteza de las plantas. Los pulgones jóvenes son de color verde amarillento pálido, con tres líneas oscuras en el dorso del abdomen, empiezan a nacer más ó menos por el tiempo en que las plantas florecan. Al alcanzar su completo desarrollo, empiezan a dar nacimiento a los jóvenes vivos, generalmente permanecen en las plantas por tres generaciones, después de lo cual los individuos adquieren alas y emigran a las plantas de jardín al final de la primavera. Al aproximarse el tiempo de frío las hembras, vuelan al cultivo, donde dan lugar al nacimiento de las verdaderas hembras sexuales que son fertilizadas y depositan sus huevecillos. (6 pp.854)

6.1.1.1.3.-- Control.

a) Control Químico.-- Aplicaciones de fosdrín 25% a razón de --- 1 lt./ha. ó folimat 80 a razón de 3/4 lt./ha. (7 pp.351)

6.1.1.2.-- Gusano Bellotero.

Helicoverpa zea. y Heliothis virescens.

6.1.1.2.1.- Importancia y Tipo de Daño.

Esta plaga se presenta durante la época de la floración y formación de la cabezuela. Los gusanos barrenan los botones florales y las cabezuelas tiernas haciendo que se pudran. Hay que hacer el control de estos insectos cuando se encuentran de 10 a 20 gusanos por 100 redazos.

6.1.1.2.2.- Control.

a) Control Químico.- Aplicaciones de Cyolane 25% a razón de 1 a 1.5 lt/ha. , ó también aplicaciones de Endrín 19.5% + paratión -- metílico 90 en proporción de 1.5 + 1.0 lts. respectivamente. (7 pp.- 351)

6.1.1.3.- Chinche Lygus y Chinche Rápida.

Lygus lineolaris y Greontiades spp.

6.1.1.3.1.- Importancia y Tipo de Daño.

Estas dos especies de chinche se presentan normalmente en el cártamo desde la emergencia hasta la fructificación, las infestaciones más fuertes y peligrosas se presentan durante la época de la floración en la cual las ninfas y adultos chupan los botones florales y las cabezuelas tiernas, ocasionando la aborción y evapamiento de los granos. El control de estos insectos se debe hacer cuando se encuentren 25 ó más chinches por cada 100 redazos.

6.1.1.3.2.- Control.

a) Control Químico.- Aplicar una mezcla de Paratión Metílico -- mas D.D.T. en dosis variables de acuerdo al grado de infestación. - (7 pp. 351)

6.1.1.4.- Gusanos Defoliadores. *lilas con poca fibra. (6 pp. 674)*

6.1.1.4.1.- Importancia y Tipo de Daño.

El gusano soldado, Spodóptera exigua, y el falso medidor de la col, Trichoplusia, son los gusanos defoliadores más comunes en el cultivo del cártamo, se pueden presentar desde la emergencia hasta la floración de la planta. Las larvas consumen vorazmente las hojas quedando estas agujeradas y cuando se note un 10% ó más del área foliar consumida se recomienda hacer el debido control de esta plaga.

6.1.1.4.2.- Control. *incuban en un tiempo medio de 3 a 4 días; éstos*

a) Control Químico.- Aplicaciones de Cyolane 25% a razón de 1 lt./ha., ó una mezcla de Endrín 19.5% más paratión metílico 900 a razón de 1.5 lts. y 1.0 lts. respectivamente. (7 pp. 352)

6.1.2.- Algodón. *ado a veces su caída, así como un amarillamiento de*

6.1.2.1.- Picudo del Algodonero. *en calidad de las fibras.*

Anthonomus grandis Boheman. Orden Coleóptera. Familia Curculionidae. *del botón contruyen un cocón, en donde pasan el estado pu*

6.1.2.1.1.- Importancia y Tipo de Daño. *después.*

Este insecto se presenta infestando las brácteas tiernas antes de la formación de "cuadros". (7 pp. 234) *lletas pequeñas son esencia*

El daño es ocasionado por los picudos adultos y las larvas. Los adultos perforan los cuadros y bellotas masticandolas con sus picos largos y delgados, para alimentarse del tejido inferior y poner sus huevecillos en los agujeros. Esto ocasiona que los cuadros se chamusquen ó se caigan ó cuelguen marchitos y secos. Las larvas que nacen de los huevecillos se alimentan del interior de los cuadros y las bellotas destruyendo el desarrollo floral, de tal manera que la planta

Falla en su floración, ó de semillas con poca fibra. (6 pp.654)

6.1.2.1.2.- Ciclo Biológico y Hábitos.

Por lo general estos insectos, se localizan en botones y flores ya que se alimentan del polen de éstas. Las hembras al perforar las venas florales forman cavidades en que depositan un huevecillo, generalmente uno en cada cuadro; se observan a simple vista al abrir los botones, son ovalados, transparentes y cada hembra deposita un promedio de 200.

Los huevecillos incuban en un tiempo medio de 3 a 4 días; éstos dan lugar a larvas blancas, ápodas, de cuerpo curvado, tienen aspecto arrugado de 1.25 cms. de largo, con la cabeza y partes bucales de color café. Las larvas se alimentan del interior del cuadro y de las bellotas provocando a veces su caída, así como un amarillamiento de las "bracteas" con la reducción en calidad de las fibras.

Presentan de tres a cuatro mudas durante un período de 8 a 9 días. Dentro del botón contruyen un "cocón", en donde pasan el estado pupal, emergiendo como adultos una semana después.

Al emerger los adultos comienzan a alimentarse de "brácteas", -- "cuadros" y "bellotas". Los cuadros y bellotas pequeñas son esenciales para la reproducción, los picudos no ovipositan en bellotas maduras, tienen preferencia en su alimentación por las bellotas jóvenes. (7 pp.235)

6.1.2.1.3.- Control.

a) Control Químico.- Aplicaciones de Torbidán ó Thiodán más preparación botilico, ó aplicaciones de gusación.

b) Control Cultural.- Labores de cultivo, como la siembra ten--

prensa. Ma formada la cosecha se recomienda la aplicación de insecti-
 cidas tardías combinado con una defoliación para evitar la forma-
 ción de bellotas tardías, estos insecticidas pueden ser; Gusatión --
 metílico ó Malatión (Lucatión).

6.1.2.2.- Perforador de la Hoja.

Bucculatrix Thurberiella. Busck. Orden Lepidóptera. Familia Ly-
 enetidae.

6.1.2.2.1.- Importancia y Daños que ocasiona.

Este insecto se encuentra en todas las zonas a las zonas del --
 país. Las larvas se alimentan del haz y el envés de las hojas aunque
 la mayoría de ellas se localizan en esta última. En ambos lugares de-
 jan una tela transparentes, que desaparecen después. Se observan en-
 la hoja perforaciones de forma irregular. Cuando las plantas son da-
 ñadas fuertemente quedan únicamente la cutícula y las nervaduras de
 la hoja, notándose el plantío de un color blancuzco semitransparen-
 te.

El daño lo inicia en la parte superior de la planta y a medida-
 que termina el follaje pasa gradualmente a las hojas inferiores.

Cuando los daños son internos, la plaga actúa como defoliador,-
 lo que puede ser benéfico ó perjudicial para la planta, según el es-
 tado de desarrollo en que se encuentre.

6.1.2.2.2.- Hábitos.

El adulto tiene hábitos nocturnos y presenta fototropismo posi-
 tivo, lo cual se observa al encontrar palomillas en los lugares con-
 luz artificial. Cuando camina lo hace con movimientos rápidos y con
 las antenas abiertas; al permanecer quieto recoge sus antenas a lo -

largo del cuerpo, esto se observa durante el día.

Su vuelo aparenta ser difícil ya que zigzaguea; sin embargo suele diseminarse a grandes distancias. (7 pp.233)

6.1.2.2.3.- Control.

a) Control Químico.- El Oyrétroide PP-557, el Vydate y Hostathión son los insecticidas que más tiempo protegen el cultivo. Además se cuenta con los siguientes: Temik 10% G., Celathión 50% LE y Furadán 75% P.H.

b) Uso de variedades resistentes: MO-Me5392, 6-1-1-144, Cocker-2202 y Dixie Kin.

6.1.2.2.- Gusano Tabacalero.

Heliothis virescens (Fabricius). Orden Lepidóptera. Familia Noctuidae.

6.1.2.2.1.- Importancia y Tipo de Daño.-

Pequeños gusanos medidores de color rojo anaranjado ó verde pálido, rayados, comen para introducirse en la yema ó las hojas. Si los agujeros son hechos en la punta de las yemas, las hojas provenientes de ellas con frecuencia están rasgadas ó deformes. (6 pp. 670)

6.1.2.2.2.- Ciclo de Vida y Hábitos.

Dos semanas posteriores a la emergencia la hembra ovípara un promedio de 600 huevecillos, por lo general en el envés de las hojas; los huevecillos se observan fácilmente ya que al principio presentan un color blanquecino y conforme se acerca la eclosión adquieren un tinte amarillo y por último un café oscuro, casi gris.

Las larvas pasan por 6 estadios y llegan a medir 4 cms. de lon-

gitud son de color variable, como verde pálido, rosado y café, con -
bandas longitudinales.

Durante el primero y segundo estadio se encuentran en las yemas terminales; en el tercero y cuarto estadio, en cuadros, y el quinto- y sexto en las bellotas. Las larvas próximas a pupar se encuentran - en las bellotas, de tal manera que en su último estadio se dejan caer al suelo y pupan en túneles que construyen, de los cuales emergen las palomillas.

6.1.2.3.3.- Control.

a) Control Químico.- Aplicaciones de Belmark 30% a razón de 1 a 2 lts./ha.

b) Uso de variedades resistentes tales como: Stenoville 73 y -- HG-BR-8-N.

6.1.3.- Cacahuate.

6.1.3.1.- Gusanos Cortadores.

Peridroma saucia (Hübner), Agrotis ypsilon (Rottemburg), Orden-
Lepidóptera. Familia Noctuidae.

6.1.3.1.1.- Importancia y Tipo de Daño.

Los gusanos cortadores de varias especies, con frecuencia cor--
tan las plantitas a la altura de la superficie del suelo. (6 pp.668)

6.1.3.1.2.- Ciclo de Vida y Hábitos.

Los gusanos cortadores son divididos por el Sr. Crumb en dos --
grupos:

Un grupo incluye al gusano cortador veteado, Peridroma saucia, -
y el gusano cortador negro, Agrotis ypsilon, que pasan el invierno -
en forma de pupas desnudas de color café en el suelo, se transforman

en palomillas muy al principio de la primavera y producen durante la temporada de 3 a 4 generaciones.

El otro grupo consta de especies que depositan sus huevecillos principalmente en campos con hierba ó pastos, al final del verano ó en el otoño, incuban y las larvas pasan el invierno parcialmente -- desarrolladas, estas especies incluyen el gusano cortador sucio, --- Feltia subgothica, el gusano cortador de dorso arcilloso, Felta gladiaria, el gusano cortador de lados oscuros Euxoa messoria, y el gusano cortador manchado, Amathes (=Agrotis) c-nigrum. (6pp.663-669)

6.1.3.1.3.- Control.

a) Control Químico.- Aplicaciones de Dipteréx 80% G. a razón de 1.5 kg./ha., Folidol 50% 1 lt./ha. (7 pp.304)

6.1.3.2.- Chicharrita.

Empoasca fabae (Harris). Orden Homóptera. Familia Cicadellidae.

6.1.3.2.1.- Importancia y Tipo de Daño.

El insecto se alimenta del envés de las hojas chupando la savia de las venas y ocasionando una condición enferma conocida como "berrinche del cacahuate. (6 pp.727)

6.1.3.2.2.- Ciclo de Vida y Hábitos.

Empiezan a poner huevos después de tres días del apareo, los -- huevecillos alargados, blancos, son muy pequeños, sólo de 1 mm. de -- largo y son introducidos en las venas mayores ó en los peciós de -- las hojas en su parte inferior, por medio del ovipositor agudo de la -- hembra. Un promedio de 2 a 3 huevos son puestos diariamente por las -- hembras y viven más ó menos un mes ó más. Los huevecillos incuban en -- unos 10 días y las ninfas quedan completamente desarrolladas en más--

ó menos 2 semanas. Las ninfas son similares a los adultos, pero carecen de alas y son muy pequeñas y de color pálido, por lo cual son di fi ci l de verse en las hojas. Generalmente completan su desarrollo en la hoja en que fueron incubadas, alimentándose del envés y aumentando de tamaño, verdosidad y actividad, a medida que se despojan de -- sus alás; después de la quinta muda aparecen como adultos; tanto las ninfas como los adultos son muy activos, los adultos vuelan o brin-- can cuando son perturbados, mientras que las ninfas más caracterís-- ticamente corren hacia la orilla de la hoja hacia el lado que está -- hacia abajo. (6 pp.728-729)

6.1.3.2.3.- Control.

a) Control Químico.- Aplicaciones de Folimat 1000 a razón de --- 0.5 lts. por hectárea en 200 lts. de agua.

6.1.3.3.- Falso Medidor.

Trichoplusia ni (Hübner). Orden Lepidóptera. Familia Noctuidae.

6.1.3.3.1.- Importancia y Tipo de Daño.

El daño que este insecto hace sobre las plantas que ataca es el de acribillar las hojas con agujeros grandes de forma regular. Se en con tra ra n en las hojas masas aperdigonadas de color verdoso a café, -- que son los excrementos del gusano, sostenidas en los ángulos de las hojas. El tejido de las hojas es devorado por estos gusanos de tal -- manera que el crecimiento de la planta es interferido seriamente. --

(6 pp.747)

6.1.3.3.2.- Ciclo de Vida y Hábitos.

El gusano medidor in ver na en forma de pupa de color verdoso a -- café, midiendo casi 1.9 cms. de largo, envuelta en un cocón delicado

de hilos entretreídos y sostenido por un lado, generalmente a una hoja de la planta de la cual se alimenta. El cocón es tan delgado que la pupa se puede ver delineada en su interior. Son de hábitos nocturnos. Las hembras alcanzan a depositar de 275 a 350 huevecillos aislados, de color blanco verdoso en el envés de la hoja.

Todo el daño es causado por la larva. El cuerpo se adelgaza hacia la cabeza. En 2 a 4 semanas de estarse alimentando, el pequeño-medidor alcanza su tamaño completo. Es entonces que teje un cocón similar a aquel en que pasó el invierno y en los meses de verano aparece como adulto en el término de 2 semanas. (6 pp.750-751)

6.1.3.3.2.- Control.

a) Control Químico.- Aplicaciones de Tamarón 600 a razón de 1 lt/ha., ó Lannate 90% a razón de 0.4 kgs./ha.

6.1.4.- Ajonjolí.

6.1.4.1.- Gusano Peludo.

Estigmene acrea. Orden Lepidóptera. Familia Aretiidae.

6.1.4.1.1.-Importancia y Tipo de Daño.

Gusanos muy peludos ó lanudos, de color amarillento y café, variando de tamaño hasta 5 cms., arruinan el follaje de muchas plantas hortícolas durante el verano y el otoño. Los gusanos más pequeños generalmente se encuentran alimentándose juntos en el envés de las hojas. (6 pp.688)

6.1.4.1.2.- Ciclo Biológico y Hábitos.

El gusano peludo inverna como larva en algún lugar protegido y se alimenta principalmente durante la primavera, antes de transformarse en pupa los adultos son palomillas de color blanco nieve ó de-

las amarillentas, aparecen en la primavera y ponen sus huevecillos, esféricos, en secciones en las hojas. Las larvas alcanzan su completo desarrollo en un mes ó dos. Generalmente hay dos generaciones cada año.

6.1.4.1.- Control. ó gris café uniforme. Las hembras ponen sus huevos

a) Control Químico.- Aplicaciones de Dipteróx 80% a razón de 1 a 1.5 kgs., Lannate 90% a razón de 0.300 kgs., Lucavex 80% de 1 a 1.5 lts.

6.1.4.2.- Gusano Soldado.

Pseudaletia (=Cirphis) unipunctata (Haworth). Orden Lepidóptera Familia Noctuidae.

6.1.4.2.1.- Importancia y Tipo de Daño.

Este insecto fluctua grandemente en su abundancia, pasando ciclos que alcanzan máximos destructivos en períodos muy variables del año. Durante las epifitias destruye, a veces, gran cantidad de vegetación sobre muchos cientos de kilómetros cuadrados. Los gusanos de color verde oscuro hasta de 5 cms. de largo, con rayas blancas en los lados y sobre la mitad del dorso, serán encontrados escondiéndose debajo de los terrenos y piedras ó en las hojas del centro de la planta durante el día. (6 pp.528-529)

6.1.4.2.2.- Ciclo Biológico y Hábitos.

El invierno es pasado principalmente en estado larvario parcialmente desarrollado, aunque hay indicios de que algunos insectos invernan como adultos ó como pupas, los gusanos parcialmente desarrollados se refugian en el suelo, empiezan a alimentarse al inicio de la primavera y cuando alcanzan su completo desarrollo, pupan debajo-

de la superficie del suelo, las pupas son de color café oscuro, más ó menos de 1.8 cms. de largo, adelgazándose bruscamente hacia la cola y achatadas en el extremo de la cabeza, permanecen en este estado por unas 2 semanas; transformándose luego en unas palomillas de color café pálido ó gris café uniforme. Las hembras ponen sus huevos en hileras largas hasta una cantidad de 500 ó más. Los gusanos jóvenes son de color verde pálido y tienen el hábito medidor para caminar hasta que están más ó menos a la mitad de su desarrollo, son de hábitos alimenticios nocturnos y cuando han exterminado el abastecimiento de alimento, en los campos donde han incubado, estos gusanos medidores se movilizan en grupos ó ejércitos y atacan los cultivos de los campos cercanos. Al alcanzar su completo desarrollo, los gusanos tienen casi 3.75 cms. de largo, son de un color café verdoso, entonces ellos entran al suelo y cambian al estado pupal, emergiendo como palomillas en 14 a 20 días. Hay de 2 a 3 generaciones al año. (6 pp.530)

6.1.4.2.3.- Control.

a) Control Químico.- Aplicaciones de Lannate 90% a razón de 0.400 kgs., Folidol 50% a razón de 1.0 Lts.

6.1.5.- Soya.

6.1.5.1.- Chapulines ó Langostas.

Melanoplus femur-rubrum (De Geer), Melanoplus bilituratus (Walker) y muchas especies del orden Orthóptera. Familia Locustidae.

6.1.5.1.1.- Importancia y Tipo de Daño.

La soya ha sido uno de los cultivos de campo más libre de daños serios por insectos, siendo los chapulines probablemente la

peor plaga de este cultivo. (6 pp.645)

Pocas, si acaso, otras especies de insectos han causado mayores daños directos a las cosechas que los chapulines. Desde los tiempos antiguos hasta los modernos ellos han causado la muerte por hambre a millones de personas. En cualquier parte del mundo donde estos insectos son abundantes, el hombre tiene que luchar en forma decidida para salvar sus cosechas, las plantas que han sido atacadas presentan las hojas comidas y los tallos toman una apariencia deshilachada ó desnuda. (6 pp. 523)

C.1.5.1.2.- Ciclo de Vida y Hábitos.

Estos insectos pasan el invierno en forma de huevecillo, los que son puestos en masa en forma de paquete, casi de 2.5 cms. de largo y de 1.25 a 5 cms. bajo de la superficie del suelo. Cada masa de huevecillos consta de 90 a 120 huevecillos alargados, segmentados bien unos con otros, la masa total tiene un tanto de forma de huevo y se encuentra cubierta de tierra. Una sola hembra puede depositar de 3 a 25 masas de huevecillos, principalmente en tierras incultas como las laderas de los caminos. Los saltones jóvenes difieren poco de los adultos excepto por el tamaño y en el hecho que crecen de alas. Generalmente hay de 5 a 6 estadios ninfales, los que requieren de 40 a 60 días para alcanzar el estado adulto. (6 pp.525)

C.1.5.1.3.- Control.

a) Control Cultural.- Barbecho profundo en el otoño, para exponer los huevecillos a la acción del clima y los pájaros.

b) Uso de cebos envenenados.- Formados principalmente por una base ó portador (salvado), polvo de aserrín, cáscara de semilla de

algodón ú elotes molidos, un veneno estomacal inórganico ú orgánico-fuerte y agua ó aceite para humedecer el portador. Ejemplos: Salvado =50 kgs. + Clordano 0.25 kgs. ó Txafeno 0.5 kgs. ó Aldrin 56 grs. + agua suficiente. (6 pp.526)

6.1.5.2.- Gusano Verde del Trebol.

Plathypona scabra (Fabricius). Orden Lepidóptera. Familia Noctuidae.

6.1.5.2.1.- Importancia y Tipo de Daño.

El gusano verde del trebol ha probado tener un poder muy destructivo tanto en la soya como en el chícharo de vaca. (6 pp.645)

6.1.5.2.2.- Ciclo Biológico y Hábitos.

Este insecto pasa el invierno tanto en estadio pupal como en el de adulto. Los cultivos son infestados por esta plaga, donde los adultos son palomillas de color café oscuro punteadas de negro ó manchadas. Se vuelven activas más ó menos cuando el crecimiento del cultivo está bien iniciado y después del apareo, las hembras despositan sus huevecillos aisladamente en el envés de las hojas de las plantas que abazan. estos incuban dando lugar a pequeños gusanitos que tienen el color de las hojas, se alimentan de ellas completando su crecimiento bajo condiciones normales más ó menos en 4 semanas. Entonces caminan hacia abajo de la planta y se introducen debajo de los deshechos de ella ó justamente abajo de la superficie del suelo, donde se transforman dentro de un cocón claro de seda al estadio pupal, que es de color café. Permanecen en este estadio de 10 días a 3 semanas y entonces emergen las palomillas. (6 pp.625)

6.1.5.2.3.- Control.

a) Control Cultural.- Cuando el cultivo está siendo atacado, - se debe cortar y sacarlo del campo para exponer los insectos al sol y a sus enemigos naturales, insectos y pájaros. (6 pp.625)

6.1.6.- Cocotero.

6.1.6.1.- Picudo del Cocotero.

Rhynchophorus palmarum. Orden Coleóptera. Familia Curculioni--
dae.

6.1.6.1.1.- Importancia y Tipo de Daño.

El daño que causan en estado de larva, contruyendo muchos tú--
neles. Los daños se hacen más graves por los ataques secundarios de
otros insectos, hongos patógenos, saprófitos y nemátodos.

6.1.6.1.2.- Ciclo Biológico y Hábitos.

Las hembras ovipositan en el tejido tierno de la corona del --
cocotero en las axilas de las hojas ó en las heridas del estípite.-
El huevo mide unos 2.5 mm. de largo por 1 mm. de ancho, es de color
blanquecino, cilíndrico y de superficie lisa. La larva con trece --
segmentos arrugados y una cabeza grande castaño oscuro, llega por--
lo menos a medir hasta 6 cms. de largo por 2.5 cms de grosor cuando
alcanzan su máximo desarrollo. La oviposición se inicia por lo me--
nos un día después de la copulación, son de hábitos nocturnos.

6.1.6.1.3.- Control.

a) Control Cultural.- El uso de plantas muertas ó parte de ---
ellas como trampas en el método de control adecuado, ya que la hem--
bra oviposita en ellas y luego son destruidas con fuego ó con insec--
ticidas. (7 pp.409-410)

6.1.6.2.- Escarbajos Rinocerontes.

Oryctes rhinoceros y Stratagus aloeus, Orden Coleóptera, Familia Scarabaeidae, Subfamilia Dynastinae.

6.1.6.2.1.- Importancia y Tipo de Daños.

Son escarabajos grandes de 5 a 6 cms. de largo, negros, pardos, con una apariencia característica debido al cuerno que posee el macho que le hace parecer un pequeño rinoceronte. Penetra en la base de la planta y llegan al interior del tallo mediante galerías que taldra. A veces penetra en el cogollo y lo destruyen. Los daños son más graves por su acción secundaria al favorecer las fermentaciones y pudriciones de los tejidos. Las larvas se desarrollan en áreas ricas en materia orgánica en descomposición, en palmas caídas ó en el estípite.

6.1.6.2.2.- Control.

a) Control Cultural.- Destrucción de los criaderos naturales de las plantas infestadas y los troncos que han servido de trampas de oviposición de las hembras por medio del fuego ó insecticidas. (7 - pp.410)

Conclusión del Seminario.

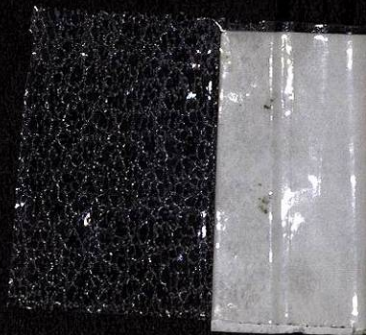
El presente seminario, está encaminado para coadyuvar con el desarrollo curricular de Educación Tecnológica Agropecuaria de nivel superior de la D.G.E.T.A., se realizó para ser aplicado en todos los planteles (I.T.A.'s) del país, pero como todos ellos están ubicados en zonas climáticas diferentes, se dejaron los aspectos de importancia regional de las plagas agrícolas, para ser resueltos de manera particular por cada institución.

Se hace la aclaración de que éste seminario, se utilizará solamente como material de apoyo didáctico, para el desarrollo de la materia de "Plagas Agrícolas", y no como texto de la misma, encaminado principalmente para ser empleado como material de consulta por el estudiante.

III BIBLIOGRAFIA

- 1.- Anónimo. 1977. Guía Para el Combate de Plagas en la Zona Temporalera de Zacatecas. I.N.I.A., C.I.A.N.O.
- 2.- Anónimo. 1980. Principales Plagas del Maíz. D.G.S.V.S.A.R.H.
- 3.- Baldovinos De La Peña Gabriel, Ing. 1977. Etica Agraria.
- 4.- Coronado Padilla R. y Antonio Márquez D. 1976. Introducción a la Entomología. Morfología y Taxonomía de los Insectos.
- 5.- De Bach Paul. 1984. Control Biológico de las Plagas de Insectos y Malas Hierbas.
- 6.- Metcalf C.L. y W.P. Flint. 1982. Insectos Destructivos e Insectos Útiles, sus Costumbres y su Control.
- 7.- Robles Sanchez Raúl. 1982. Producción de Oleaginosas y Textiles.
- 8.- S.E.P. 1983. Manuales Para la Educación Tecnológica Agropecuaria. Cultivos Oleaginosos.
- 9.- S.E.I.T. 1985. Suplemento del Boletín Vasos Comunitarios. ITINERARIO.
- 10.- S.E.P. 1980-1983. La Siembra. Tres Años de Educación Tecnológica.





y filiforme ó bien plumosa y multisegmentada, en numerosas especies es corta y sólo de tres segmentos, con los dos basales chicos y el tercero grande, con arista ó estilo presente ó ausente. En el tórax la sutura transversal situada en la parte anterior del mesonoto es de utilidad taxonómica para diferenciar a Aciliptrata, que no la tiene, de Caliptrata donde existe, el mesotórax es el segmento más desarrollado. Las patas de coxa larga ó corta y tarsos generalmente de cinco segmentos. Sólo existe un par de alas membranosas en el mesotórax, es el segundo par el que está representado por dos órganos denominados halteres ó balancines. Las larvas son degeneradas, de cuerpo alargado y el extremo anterior terminado en punta en las de tipo muscoidea, en ellas hay un par de espiráculos situado en el primer segmento del tórax y un par de espiráculos caudales solocados en el último segmento abdominal. El aparato bucal muchas veces está reducido a un par de ganchos mandibulares paralelos y en algunas especies acuáticas depredadoras existen mandíbulas, antenas y ojos. Los dípteros tienen metamorfosis completa, numerosas especies atacan al hombre y a los animales y les transmiten enfermedades, otras atacan a las plantas cultivadas y silvestres, otras son parásitos y depredadores de insectos perjudiciales por lo que se les considera entonces como benéficos. (4.pp.201-202)

Familias Importantes de Díptera.

a) Familia Cecidomyiidae.- Son insectos de cuerpo delgado y frágil, de tamaño pequeño. Cabeza chica con probóscide corto ó largo, ojos reniformes ó circulares, en casos raros pueden existir ocelos, antena larga y moniliforme con un número de segmentos que varía de -